

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-114657

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G02F 1/1343  
G02F 1/1368  
G09F 9/30  
G09F 9/35  
G09G 3/20

(21)Application number : 2001-307943

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 03.10.2001

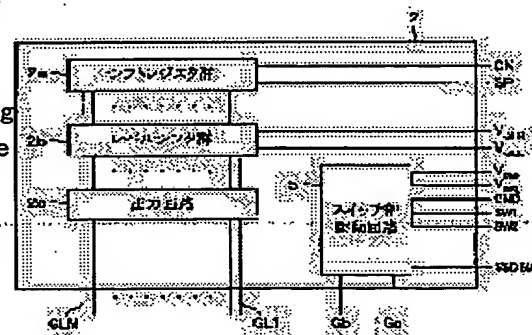
(72)Inventor : NISHIKUBO YOSHIYUKI  
NAKANO TAKETOSHI  
KAWAGUCHI TAKAFUMI

(54) ACTIVE MATRIX TYPE DISPLAY DEVICE, ITS SWITCHING PART DRIVING CIRCUIT, AND ITS SCANNING LINE DRIVING CIRCUIT, AND ITS DRIVING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce circuit parts more and to save power in an active matrix type display device having constitution in which the number of outputs of a data line driving circuit is reduced by connecting plural liens of data lines to an output of the data line driving circuit while binding them.

**SOLUTION:** In this display device, a switching part driving circuit 5 which drives a data line selecting TFT (thin film transistor) by outputting a data line selection signal to gate lines Ga, Gb is mounted in a gate line driving circuit 2 which drives gate lines GL1 to GLM being scanning lines. The switching part driving circuit 5 can set an intermediate voltage being between an ON voltage and an OFF voltage in addition to the ON voltage and the OFF voltage which turn a data line selecting TFT ON/OFF and at the time of making the data line selecting TFT to be switched, the circuit 5 switches a voltage level through a period when the voltage level becomes the intermediate voltage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The active-matrix mold display panel with which two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line were formed, Because have the input signal line which connects two or more data lines as 1 set through the switch section which was arranged by the signal input side of the data line and was arranged for every data line, and this switch section and the above-mentioned switch section drives alternatively The data-line change-over circuit which makes the data signal inputted from the input signal line distribute and input into two or more data lines which accomplish a group, Based on the driving signal from a drive control circuit, a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage is outputted. The switch section drive circuit which drives the switch section in the above-mentioned data-line change-over circuit, The data-line drive circuit which outputs the data signal according to each data line to two or more above-mentioned data lines, In the active-matrix mold display equipped with the scanning-line drive circuit which outputs the scan signal which has ON state voltage and OFF state voltage in the above-mentioned scanning line to the timing according to the scanning line The active-matrix mold display with which the above-mentioned switch section drive circuit is characterized by being carried in the above-mentioned scanning-line drive circuit.

[Claim 2] The above-mentioned scanning-line drive circuit is a active-matrix mold display according to claim 1 characterized by a setup of two or more ON state voltage being possible, and the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal differing from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[Claim 3] The active-matrix mold display according to claim 2 with which the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal is characterized by being smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[Claim 4] The above-mentioned switch section drive circuit is a active-matrix mold display given in any 1 term of claims 1-3 characterized by carrying out through the period which a setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible, and serves as intermediate voltage in a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage.

[Claim 5] The active-matrix mold display according to claim 4 characterized by the above-mentioned intermediate voltage being GND level.

[Claim 6] The switch section of the data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set through the switch section and this switch section which were arranged by the signal input side of two or more data lines which cross the scanning line, and were arranged for every data line By outputting a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage, and driving alternatively In the switch section drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment made to distribute and input the data signal inputted from the input signal line into two or more data lines which accomplish a group The switch section drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment characterized by carrying out through the period which a setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible, and serves as intermediate voltage in a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage.

[Claim 7] The switch section drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment according to claim 6 characterized by the above-mentioned intermediate voltage being GND level.

[Claim 8] While two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. The data signal inputted from the input signal line because the above-mentioned switch

section drives alternatively It is the scanning-line drive circuit with which the active-matrix mold display distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group is equipped. In the scanning-line drive circuit which outputs the scan signal which has ON state voltage and OFF state voltage in the above-mentioned scanning line to the timing according to the scanning line Based on the driving signal from a drive control circuit, a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage is outputted. The scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display characterized by carrying the switch section drive circuit which drives alternatively the switch section in the above-mentioned data-line change-over circuit.

[Claim 9] The scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display according to claim 8 characterized by a setup of two or more ON state voltage being possible, and the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal differing from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[Claim 10] The scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display according to claim 9 with which the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal is characterized by being smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[Claim 11] The above-mentioned switch section drive circuit is a scanning-line drive circuit of a active-matrix mold display given in any 1 term of claims 8-10 characterized by carrying out through the period which a setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible, and serves as intermediate voltage in a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage.

[Claim 12] The scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display according to claim 11 characterized by the above-mentioned intermediate voltage being GND level.

[Claim 13] The scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display characterized by to output the signal which consists of another ON state voltage which has ON state voltage which a setup of two or more ON state voltage is possible, and is different from a scan signal in the scanning-line drive circuit which outputs the scan signal with which the active-matrix mold display with which two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line were formed is equipped, and which has ON state voltage and OFF state voltage to the timing according to the scanning line, and OFF state voltage.

[Claim 14] While two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. In the drive approach of a active-matrix mold display that the data signal inputted from the input signal line is distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group because the above-mentioned switch section drives alternatively The drive approach of the active-matrix mold display characterized by using the ON state voltage which has a different absolute value from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal in driving the above-mentioned switch section.

[Claim 15] The drive approach of the active-matrix mold display according to claim 14 characterized by using the ON state voltage which has an absolute value smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal in driving the above-mentioned switch section.

[Claim 16] While two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. In the drive approach of a active-matrix mold display that the data signal inputted from the input signal line is distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group because the above-mentioned switch section drives alternatively The drive approach of the active-matrix mold display characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage in driving the above-mentioned switch section.

[Claim 17] The drive approach of the active-matrix mold display according to claim 16 characterized by the above-mentioned intermediate voltage being GND level.

[Claim 18] A active-matrix mold indicating equipment given in any 1 term of claims 1-5 characterized by being the indicating equipment of a portable electronic device.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the drive approach at the active-matrix mold indicating equipment which active-matrix mold indicating equipments, such as a liquid crystal display of a TFT (Thin Film Transistor) method, were started, and two or more data lines with which the data signal which is a picture signal is impressed more to a detail were bundled, and was connected to one output of a data-line drive circuit, its switch section drive circuit and its scanning-line drive circuit, and a list.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, a liquid crystal display is extending an application not only in the display of a portable electronic device but in the display of non-portable electronic equipment, such as a personal computer, from an advantage, like compared with CRT (Cathode Ray Tube), thin-shape-izing is possible, and power consumption is small. Theoretically, the liquid crystal display of the active-matrix mold which prepares a switching element in each pixel and drives liquid crystal especially has high contrast, and attracts attention from points, like it can do quickly in the speed of response.

[0003] As the above-mentioned switching element prepared for every pixel, although a nonlinear resistance component and a semiconductor device are used, a transparency mold display is possible and TFT formed on the transparent insulating substrate is suitably used from the point of also being able to realize large area-ization easily.

[0004] Moreover, conventionally, it is preparing the switch section in the signal input side of the data line with which a data signal's is impressed in the liquid crystal display of such a active-matrix mold for every data line, bundling the data line by two or more 1 sets through this switch section, connecting with one output of a data-line drive circuit, and driving each switch section alternatively, and distributing the data signal outputted from a data-line drive circuit to each data line which accomplishes a group is performed.

[0005] This is for reducing the number of outputs of a data-line drive circuit. It calculates simply, and by bundling the data line as 2 sets [ 1 ]; the number of the output-signal lines of a data-line drive circuit is set to one third, when becoming half [ of a configuration of connecting by 1 to 1 ] and bundling the data line and three output-signal lines of a data-line drive circuit. Although the example of 1 configuration of the indicating equipment of a portable electronic device has the configuration which forms the data-line each of R(red) G(green) B (blue) each 176 colors at a time, by 2 1 set of connection; it can reduce even to 264 the place which is needed 528 by connection of 1 to 1 in this case.

[0006] And as the above-mentioned switch section which enables change-over selection of the data line, the switching element which drives liquid crystal, and TFT which can be created at this process are used.

[0007] Here, the above-mentioned liquid crystal display by which two or more data lines are connected to one output of a data-line drive circuit is explained using drawing 12 . Drawing 12 is a representative circuit schematic of a liquid crystal display which has this configuration.

[0008] In drawing, 100 is a display panel (active-matrix mold display panel). Although not illustrated especially, the liquid crystal panel 100 has the matrix substrate by which separated a predetermined distance and opposite arrangement was carried out in parallel, an opposite substrate, and the liquid crystal with which it filled up among both [ these ] substrates.

[0009] The parallel gate lines (scanning line) GL1-GLM are formed in the matrix substrate mutually [ plurality ] which intersects the parallel data lines DL1-DLN mutually [ plurality ] at this data-line DL. The gate signal which has ON state voltage (selection electrical potential difference) and OFF state voltage (non-choosing electrical

potential difference) to the timing according to each gate line GL is impressed to each gate line GL from the gate line drive circuit (scanning-line drive circuit) 103, and the data signal (picture signal) corresponding to each data-line DL is impressed to each data-line DL from the data-line drive circuit 3.

[0010] A pixel electrode (un-illustrating) and this pixel electrode are electrically connected to corresponding data-line DL, and the pixel TFT11 for controlling the writing of the data signal to a pixel electrode is arranged in each intersection of these data-lines DL and the gate line GL. The pixel electrode forms the liquid crystal capacity 10 with the counterelectrode 12 which was prepared in the opposite substrate side and which is mentioned later, and constitutes the pixel from which the liquid crystal capacity 10 becomes one unit of a display. The gate electrode of a pixel TFT11 is connected to the gate line GL, a source electrode is connected to data-line DL, and the drain electrode is connected to the pixel electrode, respectively.

[0011] With such a configuration, since the period (write-in period) when ON state voltage is impressed to the gate electrode of a pixel TFT11 from the gate line drive circuit 103 through the gate line GL, and a pixel TFT11 are turned on (condition of low resistance), the potential of the data signal impressed to data-line DL from the data-line drive circuit 3 is impressed to a pixel electrode, and the potential of a pixel electrode is set up similarly to the potential of data-line DL. On the other hand, since the period (maintenance period) when OFF state voltage is impressed to the gate electrode of a pixel TFT11 from the gate line drive circuit 103 is turned off (condition of high resistance), the potential of a pixel electrode is held at the potential which wrote in and was sometimes impressed.

[0012] The counterelectrode 12 used as the electrode of another side of the liquid crystal capacity 10 is formed in the opposite substrate which is another [ which constitutes a liquid crystal panel 100 ] substrate. This counterelectrode 12 is formed all over an opposite substrate, and is constituted [ all / pixel ]. A suitable common electrical potential difference is impressed to a counterelectrode 12 from a matrix substrate side through the common terminal (un-illustrating) arranged around the above-mentioned matrix substrate.

[0013] The electrical potential difference impressed to the liquid crystal capacity 10 is an electrical potential difference equivalent to the potential difference of a pixel electrode and a counterelectrode, and is controlling this electrical potential difference, it controls the light transmittance of liquid crystal and the display of an image of it is attained. In addition, the configuration so far is a configuration of the most fundamental active matrix liquid crystal display.

[0014] The point in this liquid crystal panel 100 which should be noted in connection between two or more above-mentioned data-line DL formed on the matrix substrate, and the data-line drive circuit 3 which drives these each data-line DL is the point connected to each output signal line D of the data-line drive circuit 3 in the condition of it being unified as 1 set and having been unified, in two or more through the data-line selection TFT (switching element) 13 which constitutes the switch section separately, respectively. In addition, let the part [ -izing / connection of two or more of these data-line DL is carried out, and / through the switch section / DL / the part / 1 ] be an input signal line.

[0015] In this drawing, data-line DL is bundled by 2 sets [ 1 ]. Data-line DL1 and data-line DL2 which accomplish the 1st group are connected more to the output-signal line D1 of the data-line drive circuit 3 at the detail through data-line selection TFT13-1a and 13-1b. Moreover, data-line DL3 and data-line DL4 which accomplish the 2nd group are connected to the output-signal line D2 through data-line selection TFT13-2a and 13-2b: since it is N= 10 in drawing like the following — such 1 set of 2 data-line groups — the 1- it is formed to [ 5 sets of ] the 5th.

[0016] And the closing motion is controlled by the data-line selection signal with which it connects with the gate line Ga, and data-line selection TFT13-1a connected to odd-numbered data-line DL among ten above-mentioned data-line selections TFT13, 13-2a, 13-3a, and the gate electrode with a mutual lines of — are supplied to the gate line Ga from the switch section drive circuit 102. On the other hand, the closing motion is controlled by the data-line selection signal with which it connects with the gate line Gb, and the gate electrode with b mutual lines of data-line selection TFT13-1b [ which was connected to even-numbered data-line DL ], 13-2b, and 13-3b — is supplied to the gate line Gb from the switch section drive circuit 102. Data-line selection signals are also a gate signal and a signal which has ON state voltage and OFF state voltage similarly.

[0017] The data-line change-over circuit 101 which switches data-line DL used as the output destination change of the data signal from the data-line drive circuit 3 within a group consists of input signal lines which connect two

or more data-lines DL as 1 set through each data-line selection TFT13 prepared between each data-line DL and each output-signal line D of the data-line drive circuit 3, and the data-line selection TFT13. The data-line selection TFT13 which constitutes the data-line change-over circuit 101 is made from a pixel TFT11 and this process on the matrix substrate which constitutes a liquid crystal panel 100.

[0018] The configuration of the switch section drive circuit 102 which outputs a data-line selection signal to drawing 13 at gate line Ga-Gb is shown.

[0019] The switch section drive circuit 102 consists of two level-shifters circuits 102a and 102b. The switch signal SW1 and SW2 are inputted into each level-shifter circuit 102a and 102b from the drive control circuit 106, respectively. The inputted switch signal SW1 and SW2 are ON-state-voltage VDSH which is the electrical potential difference which was impressed to the 1st input terminal IN01 of each level-shifter circuit 102a and 102b, and which makes the data-line selection TFT13 turn on, or OFF-state-voltage VDSL which is the electrical potential difference which makes the data-line selection TFT13 impressed to the 2nd input terminal IN02 turn off. A level conversion is carried out. The changed output is outputted to gate line Ga-Gb connected to each output terminal OUT as a data-line selection signal from each output terminal OUT of level-shifter circuit 102a and 102b.

[0020] That is, the switch signal SW1 is inputted into level-shifter circuit 102a, the data-line selection signal which is a driving signal which controls a data-line selections TFT13 is generated by this, and it is outputted to it from an output terminal OUT. Similarly, the switch signal SW2 is inputted into level-shifter circuit 102b, the data-line selection signal which is a driving signal of b data-line selections TFT13 is generated by this, and it is outputted to it from an output terminal OUT.

[0021] The wave of the driving signal (a Vertical Synchronizing signal, a data signal, the data-line selection signal impressed to gate line Ga-Gb, gate signal impressed to the gate line GL1 - the gate line GLM) impressed to the liquid crystal panel 100 of the above-mentioned liquid crystal display at drawing 14 is shown. In addition, each shall turn on the pixel TFT11 and the data-line selection TFT13 which were used here on a forward electrical potential difference as well as n channel FET. Moreover, it was referred to as M= 8.

[0022] As shown in drawing 14, in this liquid crystal display, 1 level period which is a period when ON state voltage is impressed to the gate line GL is divided into two phases, and any one data-line selection TFT13 is turned on in each phase among a lines of the data-line change-over circuit 101, or b lines by the data-line selection signal impressed to gate line Ga-Gb. The data signal from the data-line drive circuit 3 will be impressed only to data-line DL connected to the data-line selection TFT13 of the network turned on among data-line DL of each class by this, and a data signal is written in the pixel electrode connected to this data-line DL.

[0023] As explained above, it is distributing conventionally the data signal which establishes the data-line change-over circuit 101 in a matrix substrate, and is outputted from the output-signal line D of the data-line drive circuit 3 in a liquid crystal display in this data-line change-over circuit 101 to two or more data-lines DL connected with this, and decreasing the number of the output-signal line D of the data-line drive circuit 3 is performed.

[0024] With the configuration of 1 to 1 to which one data-line DL was connected to one output of the data-line drive circuit 3 Although connection dependability falls in the configuration to which external [ of the data-line drive circuit 3 ] is carried out since the connection pitch of the output of the data-line drive circuit 3 and data-line DL becomes narrow with highly-minute-izing of a display panel According to this, it becomes possible to take the part whose number of connection decreases, and a large connection pitch, and connection dependability can be secured.

[0025] Moreover, although it will have big effect on the design design of goods if the perimeter of display area, i.e., the frame section, is large while a liquid crystal display is used as an indicating equipment of a portable electronic device as mentioned above According to this, the required number of the part whose number of outputs of the data-line drive circuit 3 decreases, and the data-line drive circuit 3 also becomes fewer. The data-line drive circuit 3 can lessen area occupied in the frame section, and the frame section can be arranged easily, and the degree of freedom of a design design of goods can be increased.

[0026] The liquid crystal display which adopted such a configuration is indicated by JP,56-92573,A, JP,61-223791,A, JP,4-322216,A, JP,6-138851,A, JP,8-234237,A, etc., for example.

[0027]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, one output of the above-mentioned conventional data-line drive circuit 3 is shared in two or more data-lines DL. In the liquid crystal display of a configuration of switching

data-line DL which serves as an output destination change of the signal from the data-line drive circuit 3 in the data-line change-over circuit 101. Although narrow-picture-frame-izing is possible, layout nature is also high and it has a big advantage with the reducible number of connection of data-line DL and the data-line drive circuit 3. The above-mentioned switch section drive circuit 102 is separately needed as a circuit for driving the data-line change-over circuit 101 in addition to data-line drive circuit 3 and gate line drive circuit 103.

[0028] The data-line selection TFT13 in the data-line change-over circuit 101 is not a logic level usual in an on-off electrical potential difference like a pixel TFT11. Therefore, it is necessary to prepare level-shifter circuit 102a and 102b, and the switch section drive circuit 102 is arranged for every gate line Ga-Gb like the gate line drive circuit 103 (refer to drawing 13).

[0029] Consequently, although the data-line drive circuit 3 made small area occupied in the frame section by reducing the number of outputs of the data-line drive circuit 3, the part for which the switch section drive circuit 102 is separately needed, and this effectiveness will be checked. In a configuration of carrying out external [ of the data-line drive circuit 3 or the gate line drive circuit 103 grade ] to a liquid crystal panel 100 especially, the demerit by the increment in a part and components mark for which the switch section drive circuit 102 is needed is large.

[0030] Moreover, in the liquid crystal display of the above-mentioned configuration which shares one output of the data-line drive circuit 3 in two or more data-lines DL, since the power for switching the data-line selection TFT13 is needed separately, it also has the problem that the part and power consumption rise.

[0031] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem. The 1st purpose By bundling two or more data lines and connecting with one output of a data-line drive circuit In the active-matrix mold display which aimed at the number reduction of outputs of data-line drive circuits It is shown in enabling further narrow picture frame-ization and planning reduction of external components, and the cost reduction accompanying it. Moreover, the 2nd purpose of this invention In this active-matrix mold indicating equipment, the power consumed by the drive of the switch section for data-line selection is reduced effectively, and it is shown in attaining power-saving.

[0032]

[Means for Solving the Problem] The active-matrix mold display of this invention The active-matrix mold display panel with which two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line were formed in order to solve the above-mentioned technical problem, Because have the input signal line which connects two or more data lines as 1 set through the switch section which was arranged by the signal input side of the data line and was arranged for every data line, and this switch section and the above-mentioned switch section drives alternatively The data-line change-over circuit which makes the data signal inputted from the input signal line distribute and input into two or more data lines which accomplish a group; Based on the driving signal from a drive control circuit, a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage is outputted. The switch section drive circuit which drives the switch section in the above-mentioned data-line change-over circuit, The data-line drive circuit which outputs the data signal according to each data line to two or more above-mentioned data lines, It is characterized by carrying the above-mentioned switch section drive circuit in the above-mentioned scanning-line drive circuit at the above-mentioned scanning line in the active-matrix mold indicating equipment equipped with the scanning-line drive circuit which outputs a scan signal with ON state voltage and OFF state voltage to the timing according to the scanning line.

[0033] According to this, since it is carried in a scanning-line drive circuit, components mark are reducible, consequently the occupancy area of these passive circuit elements in the frame section is reduced more, the layout nature of the part frame section becomes good, and a switch section drive circuit can advance narrow picture frame-ization. Moreover, since the process which connects a switch section drive circuit with a liquid crystal panel becomes unnecessary even if it is the configuration that external [ of the drive circuits, such as a scanning-line drive circuit and a data-line drive circuit, ] is carried out, reduction of a manufacturing cost is also attained.

[0034] And since a switch section drive circuit and scanning-line drive circuit also consists of level-shifter circuits in this case, including a switch section drive circuit in the interior of a gate line drive circuit can be carried out without following large modification etc. on the production process of a gate line drive circuit, and it is advantageous.



[0035] In the active-matrix mold display which this invention described above, further, a setup of two or more ON state voltage is possible for the above-mentioned scanning-line drive circuit, and the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal can also be characterized by differing from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0036] It sets to make a switch section drive circuit carry in a scanning-line drive circuit, and although the configuration which makes ON state voltage of a data-line selection signal the same as the ON state voltage of the scan signal outputted to the scanning line is also considered, since, as for the pixel switching element driven by the scan signal, and the switch section driven with a data-line selection signal, functions differ, the suitable ON state voltage for each differs mutually.

[0037] For example, the ON state voltage of a pixel SWITCHIN component is set as the electrical potential difference which can perform charge nature to a pixel electrode good, and, on the other hand, the ON state voltage of the switch section in a data-line change-over circuit is set as the electrical potential difference which can supply the data signal supplied from the data-line drive circuit good to the data line with which it connected.

[0038] Therefore, the switch section can be more appropriately operated by making the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal into the electrical-potential-difference value which suited the function of the switch section driven with a data-line selection signal as a different value from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal in this way.

[0039] And in changing the absolute value of each ON state voltage, it is more desirable to make the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0040] The ON state voltage of a scan signal needs high ON state voltage, in order to improve charge nature to the pixel electrode of the pixel SWITCHIN component driven by the scan signal, but since the switch section in a data-line change-over circuit just supplies the data signal supplied from the data-line drive circuit good to the data line with which it connected as mentioned above, even if it does not set up as highly as the ON state voltage of a scan signal, it can achieve the function.

[0041] Thus, by making the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal, the dependability of the switching characteristic of the switch section in a data-line change-over circuit can be raised, and the long-term dependability of the switch section can be secured.

[0042] In the active-matrix mold indicating equipment which this invention described above, further, a setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible for the above-mentioned switch section drive circuit, and it can also be characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage.

[0043] With the configuration to which the period used as intermediate voltage is not set, since potential was pulled up at a stretch by the electric power supply or it had reduced at the time of electrical-potential-difference raising to ON state voltage from OFF state voltage, and the electrical-potential-difference reduction from ON state voltage to OFF state voltage, as compared with the configuration to which a voltage level is switched through the period of intermediate voltage, power consumption was large, and since there were many counts of a drive, especially the data-line selection TFT13 had become the factor which increases power consumption.

[0044] With the above-mentioned configuration, that what is necessary is to pull up intermediate voltage by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising, and just to pull up since the period used as intermediate voltage is set up at the time of a switch of a voltage level, at the time of electrical-potential-difference reduction, since what is necessary is to reduce intermediate voltage by free discharge from ON state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the OFF state voltage, and just to reduce it, power consumption can be reduced.

[0045] And in the above-mentioned configuration, it is more desirable to make intermediate voltage into GND level.

[0046] In order to also reduce the power consumption by the current which flows into intermediate voltage, it is desired for the impedance of the power source which creates intermediate voltage to be low as much as possible. However, the usual power source (for example, a positive supply and a negative supply) does not necessarily have

the lowest impedance of all systems, although an impedance is low compared with other signal lines. On the other hand, since GND becomes the reference voltage which creates a circuit power source, it becomes the part (generally an impedance is the lowest of all systems) where an impedance is very low compared with other electrical potential differences. For this reason, as described above, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage by adopting GND level as intermediate voltage.

[0047] The active-matrix mold indicating-equipment switch section drive circuit of this invention It is arranged by the signal input side of two or more data lines which cross the scanning line in order to solve the above-mentioned technical problem. The switch section of the data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set through the switch section and this switch section which were arranged for every data line By outputting a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage, and driving alternatively In the switch section drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment made to distribute and input the data signal inputted from the input signal line into two or more data lines which accomplish a group A setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible, and it is characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage.

[0048] As already explained as a active-matrix mold display by carrying such a switch section drive circuit, since what is necessary is to reduce intermediate voltage by free discharge from ON state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the OFF state voltage, and just to reduce it, power consumption can be reduced at the time of electrical-potential-difference reduction that what is necessary is to pull up intermediate voltage by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising; and just to pull up.

[0049] And also in the above-mentioned configuration, it is more desirable to make intermediate voltage into GND level.

[0050] By making intermediate voltage into GND level, as already explained as a active-matrix mold display, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage, and power consumption can be held down most efficiently.

[0051] The scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display of this invention In order to solve the above-mentioned technical problem, while two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. The data signal inputted from the input signal line because the above-mentioned switch section drives alternatively It is the scanning-line drive circuit with which the active-matrix mold display distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group is equipped. In the scanning-line drive circuit which outputs the scan signal which has ON state voltage and OFF state voltage in the above-mentioned scanning line to the timing according to the scanning line It is characterized by outputting a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage based on the driving signal from a drive control circuit, and carrying the switch section drive circuit which drives alternatively the switch section in the above-mentioned data-line change-over circuit.

[0052] By considering as such a scanning-line drive circuit, as already explained as a active-matrix mold display, by components mark having been reduced, the occupancy area in the frame section is reduced more, the layout nature of the part frame section becomes good, and narrow picture frame-ization can be advanced. Moreover, since the process which connects a switch section drive circuit with a liquid crystal panel becomes unnecessary even if it is the configuration that external [ of the drive circuits, such as a scanning-line drive circuit and a data-line drive circuit, ] is carried out, reduction of a manufacturing cost is also attained.

[0053] In the scanning-line drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, a setup of further two or more ON state voltage is possible, and the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal can also be characterized by differing from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0054] By considering as such a scanning-line drive circuit, as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the ON state voltage of a data-line selection signal can be set as the electrical-potential-

difference value which suited at the function of the switch section which are concerned with the ON state voltage of a scan signal, there is not, and is driven with a data-line selection signal, and the switch section can be operated more appropriately.

[0055] And in changing the absolute value of each ON state voltage also in this case, it is more desirable to make the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0056] By considering as such a scanning-line drive circuit, as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the dependability of the switching characteristic of the switch section in a data-line change-over circuit can be raised, and the long-term dependability of the switch section can be secured.

[0057] In the scanning-line drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, further, a setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible for the above-mentioned switch section drive circuit, and it can also be characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage.

[0058] As already explained as a active-matrix mold display by considering as such a scanning-line drive circuit, since what is necessary is to reduce intermediate voltage by free discharge from ON state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the OFF state voltage, and just to reduce it, power consumption can be reduced at the time of electrical-potential-difference reduction that what is necessary is to pull up intermediate voltage by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising, and just to pull up.

[0059] And also in the above-mentioned configuration, it is more desirable to make intermediate voltage into GND level.

[0060] By making intermediate voltage into GND level, as already explained as a active-matrix mold display, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage, and power consumption can be held down most efficiently.

[0061] Moreover, it sets in the scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display of this invention. In order to solve the above-mentioned technical problem, it prepares for the active-matrix mold display with which two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line were formed. In the scanning-line drive circuit which outputs the scan signal which has ON state voltage and OFF state voltage to the timing according to the scanning line, it is characterized by outputting the signal which consists of another ON state voltage which has ON state voltage which a setup of two or more ON state voltage is possible; and is different from a scan signal, and OFF state voltage.

[0062] If this configuration is adopted by considering as such a scanning-line drive circuit in the active-matrix mold indicating equipment which carried the data-line change-over circuit as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the switch section in a data-line change-over circuit can be driven only in a scanning-line drive circuit.

[0063] Therefore, rather than the configuration which prepares a switch section drive circuit separately, by components mark having been reduced, the occupancy area of the passive circuit elements in the frame section is reduced more, the layout nature of the part frame section becomes good, and narrow picture frame-ization can be advanced. Moreover, since the process which connects a switch section drive circuit with a liquid crystal panel becomes unnecessary even if it is the configuration that external [ of the drive circuits, such as a scanning-line drive circuit and a data-line drive circuit, ] is carried out, reduction of a manufacturing cost is also attained.

[0064] The drive approach of the active-matrix mold display of this invention In order to solve the above-mentioned technical problem, while two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. In the drive approach of a active-matrix mold display that the data signal inputted from the input signal line is distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group because the above-mentioned switch section drives alternatively In driving the above-mentioned switch section, it is characterized by using the ON state voltage which has a different absolute value from the absolute

value of the ON state voltage of a scan signal.

[0065] By driving by such drive approach, as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the ON state voltage of a data-line selection signal can be set as the electrical-potential-difference value which suited at the function of the switch section which are concerned with the ON state voltage of a scan signal, there is not, and is driven with a data-line selection signal, and the switch section can be operated more appropriately.

[0066] And in changing the absolute value of each ON state voltage also in this case, it is more desirable to make the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0067] Thereby, as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the dependability of the switching characteristic of the switch section in a data-line change-over circuit can be raised, and the long-term dependability of the switch section can be secured.

[0068] Moreover, the drive approach of the active-matrix mold display of this invention In order to solve the above-mentioned technical problem, while two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1. set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. In the drive approach of a active-matrix mold display that the data signal inputted from the input signal line is distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group because the above-mentioned switch section drives alternatively In driving the above-mentioned switch section, it is characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage.

[0069] As already explained as a active-matrix mold display by driving by such drive approach, since what is necessary is to reduce intermediate voltage by free discharge from ON state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the OFF state voltage, and just to reduce it, power consumption can be reduced at the time of electrical-potential-difference reduction that what is necessary is to pull up intermediate voltage by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising, and just to pull up.

[0070] And also in the above-mentioned configuration, it is more desirable to make intermediate voltage into GND level.

[0071] By making intermediate voltage into GND level, as already explained as a active-matrix mold display, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage, and power consumption can be held down most efficiently.

[0072] Moreover, its layout nature is high, and since the active-matrix mold display of above-mentioned this invention can attain narrow picture frame-ization, using for the display of a portable electronic device is desirable [ a display ].

[0073]

[Embodiment of the Invention] This invention is bundling two or more data lines and connecting with one output of a data-line drive circuit. It sets in this configuration especially about the active-matrix mold display of a configuration of having aimed at the number reduction of outputs of data-line drive circuits. By making in the gate line drive circuit which drives the gate line which is the scanning line about the switch section drive circuit for driving the switch section in a data-line change-over circuit prepared for every data line Narrow picture frame-ization is enabled and reduction of external components and the cost reduction accompanying it are planned.

[0074] Moreover, in outputting the data-line selection signal which drives the switch section which was prepared for every data line from one gate line drive circuit in addition to the above-mentioned configuration, and the gate signal which drives a pixel switch, this invention enables a setup of two or more kinds of ON state voltage, is making the ON state voltage of both signals different from each other, and secures the long-term dependability of the switch section established for every data line.

[0075] Furthermore, in driving the switch section prepared for every data line, this invention is performing a switch of each voltage level from ON state voltage and ON state voltage to [ from the OFF state voltage in a data-line selection signal ] OFF state voltage through the period held at the middle potential which is an electrical potential difference between OFF state voltage and ON state voltage, and reduces effectively the power

consumed by the drive of the switch section.

[0076] In addition, in the gestalt of the operation indicated below, although the active matrix liquid crystal indicating equipment using liquid crystal as a active-matrix mold indicating equipment is illustrated, if this invention has the memory nature which can hold the data signal once written in the pixel or the bus line, it is applicable [ this invention / it is not limited to liquid crystal at all, and a active-matrix drive is carried out, and ] besides liquid crystal.

[0077] [Gestalt 1 of operation] It will be as follows if one gestalt of operation concerning this invention is explained based on drawing 1 - drawing 7 .

[0078] Drawing 1 is the representative circuit schematic showing the configuration of the active matrix liquid crystal display of the gestalt of this operation, and the same component as drawing 12 which shows the conventional example is expressed with the same sign.

[0079] Although the switch section drive circuit 102 which outputs a data-line selection signal to gate line Ga-Gb was formed separately from the gate line drive circuit 103 in the liquid crystal display of drawing 12 , the difference of the 1st between the liquid crystal display of the gestalt of this operation of drawing 1 , and the conventional liquid crystal display of drawing 12 In the liquid crystal display of drawing 1 , the switch section drive circuit which outputs a data-line selection signal to gate line Ga-Gb is the point that it is carried in the gate line drive circuit 2, and a data-line selection signal is outputted from the gate line drive circuit 2. Hereafter, it explains to a detail.

[0080] In drawing 1 , although 100 is a display panel (active-matrix mold display panel) and not being illustrated especially, the liquid crystal panel 100 has the matrix substrate by which separated a predetermined distance and opposite arrangement was carried out in parallel, an opposite substrate, and the liquid crystal with which it filled up among both [ these ] substrates.

[0081] The parallel gate lines (scanning line) GL1-GLM are formed in the matrix substrate mutually [ plurality ] which intersects the parallel data lines DL1-DLN mutually [ plurality ] at this data-line DL. The gate signal which has ON state voltage and OFF state voltage to the timing according to each gate line GL is impressed to each gate line GL from the gate line drive circuit 2, and the data signal (picture signal) corresponding to each data-line DL is impressed to each data-line DL from the data-line drive circuit 3.

[0082] A pixel electrode (un-illustrating) and this pixel electrode are electrically connected to corresponding data-line DL, and the pixel TFT11 for controlling the writing of the data signal to a pixel electrode is arranged in each intersection of these data-lines DL and the gate line GL. The pixel electrode forms the liquid crystal capacity 10 with the counterelectrode 12 prepared in the opposite substrate mentioned later, and constitutes the pixel from which the liquid crystal capacity 10 becomes one unit of a display. The gate electrode of a pixel TFT11 is connected to the above-mentioned gate line GL, a source electrode is connected to data-line DL, and the drain electrode is connected to the pixel electrode, respectively.

[0083] With such a configuration, since the period (write-in period) when ON state voltage is impressed to the gate electrode of a pixel TFT11 from the gate line drive circuit 2 through the gate line GL, and a pixel TFT11 are turned on (condition of low resistance), the potential (it is also called an electrical potential difference) of the data signal impressed to data-line DL from the data-line drive circuit 3 is impressed to a pixel electrode, and the potential of a pixel electrode is set up similarly to the potential of data-line DL. On the other hand, since the period (maintenance period) when OFF state voltage is impressed to the gate electrode of a pixel TFT11 from the gate line drive circuit 2 is turned off (condition of high resistance), the potential of a pixel electrode is held at the potential which wrote in and was sometimes impressed.

[0084] The counterelectrode 12 used as the electrode of another side of the liquid crystal capacity 10 is formed in the opposite substrate which is another [ which constitutes a liquid crystal panel 100 ] substrate. This counterelectrode 12 is formed all over an opposite substrate, and is constituted [ all / pixel ]. A suitable common electrical potential difference is impressed to a counterelectrode 12 from a matrix substrate side through the common terminal (un-illustrating) arranged around the above-mentioned matrix substrate.

[0085] The electrical potential difference impressed to the liquid crystal capacity 10 is an electrical potential difference equivalent to the potential difference of a pixel electrode and a counterelectrode, and is controlling this electrical potential difference, it controls the light transmittance of liquid crystal and the display of an image of it is attained.

[0086] And also in the liquid crystal display of the gestalt of this operation, it sets to connection between two or more above-mentioned data-line DL formed on the matrix substrate, and the data-line drive circuit 3 which drives these. Each data-line DL is connected to each output signal line D of the data-line drive circuit 3 in the condition of it being unified as 1 set and having been unified, in two or more through the data-line selection TFT (switching element) 13 which constitutes the switch section separately, respectively. In addition, let the part [—izing / connection of two or more of these data-line DL is carried out, and / through the switch section / DL / the part / 1 ] be an input signal line.

[0087] In this drawing, data-line DL is bundled by 2 sets [ 1 ]. Data-line DL1 and data-line DL2 which accomplish the 1st group are connected more to the output-signal line D1 of the data-line drive circuit 3 at the detail through data-line selection TFT13-1a and 13-1b. Moreover, data-line DL3 and data-line DL4 which accomplish the 2nd group are connected to the output-signal line D2 through data-line selection TFT13-2a and 13-2b. since it is N= 10 in drawing like the following — such 1 set of 2 data-line groups — the 1— it is formed to [ 5 sets of ] the 5th.

[0088] And the closing motion is controlled by the data-line selection signal with which it connects with the gate line Ga, and data-line selection TFT13-1a connected to odd-numbered data-line DL among ten above-mentioned data-line selections TFT13, 13-2a, 13-3a, and the gate electrode with a mutual lines of — are supplied to the gate line Ga. On the other hand, the closing motion is controlled by the data-line selection signal with which it connects with the gate line Gb, and the gate electrode with b mutual lines of data-line selection TFT13-1b [ which was connected to even-numbered data-line DL ], 13-2b, and 13-3b— is supplied to the gate line Gb. The data-line selection signals supplied to gate line Ga-Gb are also the gate signal which is a scan signal, and a signal which has ON state voltage and OFF state voltage similarly.

[0089] The data-line change-over circuit 101 which switches data-line DL used as the output destination change of the data signal from the data-line drive circuit 3 within a group consists of input signal lines which connect two or more data-lines DL as 1 set through each data-line selection TFT13 prepared between each data-line DL and each output-signal line D of the data-line drive circuit 3, and the data-line selection TFT13. The data-line selection TFT13 which constitutes the data-line change-over circuit 101 is made from a pixel TFT11 and this process on the matrix substrate which constitutes a liquid crystal panel 100.

[0090] And as mentioned above, in the liquid crystal display of the gestalt of this operation, the data-line selection signal for making the data-line selection TFT13 of the data-line change-over circuit 101 drive is supplied from the gate line drive circuit 2.

[0091] The configuration of the gate line drive circuit 2 is shown in drawing 2 . The gate line drive circuit 2 is equipped with the switch section drive circuit 5 for equipping the gate line GL with shift register group 2a, level-shifter group 2b, and output circuit 2c as a configuration for supplying a gate signal; in addition outputting a data-line selection signal.

[0092] Shift register group 2a is the transfer circuit of a liquid crystal drive output, and if the start pulse signal SP enters, it will transmit the 1-bit signal to each output which goes into level-shifter group 2b from shift register group 2a according to clock signal CK. Level-shifter group 2b is ON-state-voltage VGLH of a pixel TFT11 into which it became from two or more level-shifter circuits, and the liquid crystal drive output signal transmitted from shift register group 2a was inputted from the gate line drive circuit 2 exterior, or VGLL which is OFF state voltage. A level conversion is carried out. Output circuit 2c consists of output buffers, is a circuit which outputs the liquid crystal drive output by which the level conversion was carried out in level-shifter group 2b, and outputs the gate signal which drives the gate line GL in a liquid crystal panel 1.

[0093] In the gate line drive circuit 2, including the switch section drive circuit 5 which similarly consists of a level-shifter circuit in the gate line drive circuit 2 interior, since the gate line GL of a pixel TFT11 is driven and the interior is equipped with the level-shifter circuit can be carried out, without following large modification etc. on the production process of the gate line drive circuit 2.

[0094] And the switch section drive circuit 5 is carried in the gate line drive circuit 2, by components mark having been reduced, the occupancy area in the frame section is reduced more, the layout nature of the part frame section becomes good, and narrow picture frame-ization can be advanced. Moreover, since the process which connects the switch section drive circuit 5 to a liquid crystal panel 1 becomes unnecessary even if it is the configuration that external [ of the gate line drive circuit 2 or the drive circuit of data-line drive circuit 3 grade ]



is carried out, reduction of a manufacturing cost is also attained.

[0095] By the way, it sets in this way to make the switch section drive circuit 5 carry in the gate line drive circuit 2, and is ON-state-voltage VDSH of the data-line selection TFT13. And OFF-state-voltage VDSL ON-state-voltage VGLH of a pixel TFT11 And OFF-state-voltage VGLL Although the configuration made the same is also considered As the liquid crystal display of the gestalt of this operation shows to drawing 2 , it is ON-state-voltage VGLH of a pixel TFT11. And OFF-state-voltage VGLL Independently Power-source Rhine original with the data-line selection TFT13 is prepared, and it is ON-state-voltage VDSH of the data-line selection TFT13. And OFF-state-voltage VDSL It has set up.

[0096] This is for operating the data-line selection TFT12 more appropriately, and is for raising the dependability of the switching characteristic of the data-line selection TFT13 in the data-line change-over circuit 101, and securing dependability further, over a long period of time.

[0097] Mutually, since functions differ, a pixel TFT11 differs also in the suitable ON state voltage for each from the data-line selection TFT13. For example, the ON state voltage of a pixel TFT11 is set as the electrical potential difference which can perform charge nature to a pixel electrode good, and the ON state voltage of one data-line selection TFT13 is set as the electrical potential difference which can supply the data signal supplied from the data-line drive circuit 3 good to connected data-line.DL.

[0098] Therefore, the data-line selection TFT13 can be more appropriately operated by considering the gate line drive circuit 2 as the configuration which can set up two or more ON state voltage, and considering as the ON state voltage which suited each by the pixel TFT11 and the data-line selection TFT13 in this way.

[0099] And in changing each ON state voltage (the absolute value) of a pixel TFT11 and the data-line selection TFT13, with the gestalt of this operation, ON state voltage of a data-line selection signal is made smaller than the ON state voltage of a scan signal as a more desirable configuration. Thereby, the dependability of the switching characteristic of the data-line selection TFT13 in the data-line change-over circuit 101 is raised, and it becomes possible to secure dependability over a long period of time.

[0100] That is, although TFT is used from the advantage of being able to create at Pixel TFT and this process as a switching element which constitutes the switch section in the data-line change-over circuit 101, compared with the count of a drive of a pixel TFT11, there are many counts of a drive of the data-line selection TFT13 overwhelmingly. therefore, size is usually amorphous — in TFT (TFT which used the amorphous silicon for the semi-conductor layer of a channel part), when it is used as data-line selection TFT13 with many counts of a drive, and the dependability of the switching characteristic of this data-line selection TFT13 falls in the middle of use and it is used for it over a long period of time as a display, it becomes [ even if it comes out enough as a pixel TFT11 and is, ] a problem.

[0101] In addition, in order for the part and power consumption to which width of face became large to increase and to also enlarge TFT size if channel width is enlarged although the long-term dependability of TFT is easily securable by enlarging channel width of TFT, it will be necessary to open the matrix substrate with which TFT is prepared and, and the problem of drawing in of the output signal (picture signal) by increase of parasitic capacitance will also be generated. Therefore, the method of securing dependability by enlarging channel width over a long period of time is not desirable.

[0102] With the liquid crystal display of the gestalt of this operation, in order to solve the problem of dependability such over a long period of time, improvement in dependability of the data-line selection TFT13 with many counts of a drive is aimed at by preparing power-source Rhine original with the data-line selection TFT13, setting up lower than the ON state voltage of a pixel TFT11 the ON state voltage of the data-line selection TFT13, and lowering it.

[0103] That is, a pixel TFT11 needs high ON state voltage, in order to improve charge nature to a pixel electrode, but since the data-line selection TFT13 should just supply the data signal supplied from the output-signal line D of the data-line drive circuit 3 to data-line DL, even if it does not set up as highly as the ON state voltage of a pixel TFT11, it can achieve the function. The height of the ON state voltage said here is an absolute value, and makes the absolute value of the ON state voltage of the data-line selection TFT13 smaller than the absolute value of the ON state voltage of a pixel TFT11.

[0104] In addition, although the OFF state voltage in the data-line selection TFT13 was also set up apart from the OFF state voltage of a pixel TFT11 here, this is necessarily unnecessary. That is, also in the data-line selection

TFT13, in order to make a switching characteristic good, OFF state voltage fully needs to be dropped and OFF state voltage needs to secure the OFF state voltage and this extent of a pixel TFT11.

[0105] Therefore, OFF state voltage of the data-line selection TFT13 can also be made the same as the OFF state voltage of a pixel TFT11 like the gate line drive circuit 2 shown in drawing 6. Since this configuration can reduce power-source Rhine, it is advantageous in connection dependability and a wiring layout. Moreover, since power-source Rhine decreases, the external circuit which creates the supply voltage can also become unnecessary, and a cost cut can also be aimed at.

[0106] Furthermore, in the liquid crystal display of the gestalt of this operation, as shown in drawing 3, in case level-shifter circuit 5z is prepared in the switch section drive circuit 5 and the data-line selection TFT13 is switched, it is considering as the configuration which sets up the period used as the intermediate voltage between OFF state voltage and ON state voltage.

[0107] The configuration of the switch section drive circuit 5 carried in the gate line drive circuit 2 at drawing 3 is shown.

[0108] The switch section drive circuit 5 is set to two level-shifters circuits by which output terminal OUT was connected to gate line Ga-Gb 5a, and 5b from level-shifter circuit 5z by which the output terminal OUT was connected to the 1st two above-mentioned input terminal IN01 of level-shifter circuit 5a and 5b.

[0109] A control signal SSDSIG is inputted into level-shifter circuit 5z from the drive control circuit 6. The inputted control signal SSDSIG is ON-state-voltage VDSH of the data-line selection TFT13. It is the signal which defines the becoming period and a level conversion is carried out to GND level ON-state-voltage VDSH of the data-line selection TFT13 impressed to the 1st input terminal IN01 of level-shifter circuit 5z or the middle potential impressed to the 2nd input terminal IN02, and here. The changed output is inputted into each 1st two input terminal IN01 of level-shifter circuit 5a and 5b connected to this output terminal OUT from the output terminal OUT of level-shifter circuit 5z.

[0110] The switch signal SW1 and SW2 are inputted into level-shifter circuit 5a and 5b from the drive control circuit 6, respectively. The inputted switch signal SW1 and SW2 are OFF-state-voltage VDSL of the data-line selection TFT13 impressed to the output voltage (ON-state-voltage VDSH or GND level) from the above-mentioned level-shifter 5z, and the 2nd input terminal IN02 impressed to the 1st input terminal IN01 of each level-shifter circuit 5a and 5b. A level conversion is carried out. The changed output is outputted to gate line Ga-Gb connected to each output terminal OUT as a data-line selection signal from each output terminal OUT of level-shifter circuit 5a and 5b.

[0111] The wave of the data-line selection signal outputted to drawing 4 at the switch signal SW1 in the above-mentioned switch section drive circuit 5, SW2, a control signal SSDSIG, and gate line Ga-Gb is shown.

[0112] The data-line selection signal which is a driving signal which is outputted to the gate line Ga, and which controls a data-line selections TFT13 turns into a signal from OFF state voltage to ON state voltage which switches and has the period from ON state voltage to OFF state voltage which serves as GND level switching with the switch signal SW1 inputted into level-shifter circuit 5a, and the control signal SSDSIG inputted into level-shifter 5z.

[0113] Similarly, the data-line selection signal which is outputted to the gate line Gb and which is a driving signal which controls b data-line selections TFT13 turns into a signal from OFF state voltage to ON state voltage which switches and has the period from ON state voltage to OFF state voltage which serves as GND level switching with the switch signal SW2 inputted into level-shifter circuit 5b, and the control signal SSDSIG inputted into level-shifter 5z.

[0114] With the configuration to which the period used as intermediate voltage is not set, since potential was pulled up at a stretch by the electric power supply or it had reduced at the time of electrical-potential-difference raising to ON state voltage from OFF state voltage, and the electrical-potential-difference reduction from ON state voltage to OFF state voltage, as compared with the configuration to which a voltage level is switched through the period of intermediate voltage, power consumption was large, and since there were many counts of a drive, especially the data-line selection TFT13 had become the factor which increases power consumption.

[0115] On the other hand, that what is necessary is to pull up GND level by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from GND level to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising, and just to pull up since the period used as intermediate voltage (here GND



level) is set up in the liquid crystal display of the gestalt of this operation at the time of a switch of a voltage level, at the time of electrical-potential-difference reduction, since what is necessary is to reduce GND level by free discharge from ON state voltage, to carry out the electric power supply of from GND level to the OFF state voltage, and just to reduce it, power consumption can be reduced.

[0116] And with the gestalt of this operation, since intermediate voltage is made into GND level, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage, and power consumption can be reduced most effectively.

[0117] That is, in order to also reduce the power consumption by the current which flows into intermediate voltage, it is desired for the impedance of the power source which creates intermediate voltage to be low as much as possible. However, the usual power source (for example, a positive supply and a negative supply) does not necessarily have the lowest impedance of all systems, although an impedance is low compared with other signal lines. On the other hand, since GND becomes the reference voltage which creates a circuit power source, it becomes the part (generally an impedance is the lowest of all systems) where an impedance is very low compared with other electrical potential differences. For this reason, as described above, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage by adopting GND level as intermediate voltage.

[0118] As shown also in drawing 4, moreover, the data-line selection signal outputted to data-line Ga-Gb Since it does not become ON state voltage at coincidence, are inputted into level-shifter circuit 5z. The electrical potential difference supplied to the 1st input terminal IN01 of each level-shifter circuit 5a and 5b with one control signal SSDSIG which defines the period used as ON state voltage ON-state-voltage VDSH It switches between GND level and can do with a thing with the period which serves as intermediate voltage in two data-line selection signals, a and b.

[0119] The wave of the driving signal (a Vertical Synchronizing signal, a data signal, the data-line selection signal impressed to gate line Ga-Gb, gate signal impressed to the gate line GL1 - the gate line GLM) impressed to the liquid crystal panel 100 of the above-mentioned liquid crystal display at drawing 5 is shown. In addition, each shall turn on the pixel TFT11 and the data-line selection TFT13 which were used here on a forward electrical potential difference as well as n channel FET. Moreover, it was referred to as M= 8.

[0120] As shown in drawing 5, in this liquid crystal display, 1 level period which is a period when ON state voltage is impressed to the gate line GL is divided into two phases, and any one data-line selection TFT13 is turned on in each phase among a lines of the data-line change-over circuit 101, or b lines by the data-line selection signal which has the intermediate voltage period impressed to gate line Ga-Gb. The data signal from the data-line drive circuit 3 will be impressed only to data-line DL connected to the data-line selection TFT13 of the network turned on among data-line DL of each class by this, and a data signal is written in the pixel electrode connected to this data-line DL.

[0121] In addition, in explanation of the gestalt of this operation, although it connected with one output of the data-line drive circuit 3, having used data-line DL2 as 2 sets [ 1 ], the number of data-line DL to bundle is not limited to two.

[0122] Moreover, it is not limited to combination with a configuration of that the configuration which holds down the power consumption which switching of the data-line selection TFT13 takes by setting up an intermediate-voltage period was carried in the gate line drive circuit 2 like the liquid crystal display of the gestalt of this operation of the switch section drive circuit 5, and it is needless to say in the same effectiveness being acquired in a switch section drive circuit 5 also in the configuration which formed a gate line drive circuit 2 independently.

[0123] By the way, in the representative circuit schematic of drawing 1, the configuration which established the data-line drive circuit 3 and the gate line drive circuit 2 in which the switch section drive circuit 5 was carried in the side edge section of two sides which a liquid crystal panel 100 does not face was shown. Of course, in practice, although it can also consider as such circuit arrangement, as shown in drawing 7, with the liquid crystal display of the gestalt of this operation, it has the composition that the data-line drive circuit 3 and the gate line drive circuit 2 were carried in the side edge section of one side of the four sides in a liquid crystal panel 100.

[0124] At drawing 7, with the configuration in which one data-line DL is connected to one output-signal line D of the data-line drive circuit 3, the data-line drive circuit 3 which was required for two pieces can be managed now with one by connecting by 2 sets [ 1 ], and the gate line drive circuit 2 is arranged in the arrangement tooth

space of the data-line drive circuit 3 which became unnecessary.

[0125] By thus, the thing made to carry each drive circuits of the data-line drive circuit 3 of a liquid crystal panel 100, or gate line drive circuit 2 grade in the one-side side of a liquid crystal panel 100 collectively The frame section which is the periphery section of display area 100a can be narrowed in three sides except one side, the degree of freedom of a design design of goods is effectively raised compared with the configuration with two broad sides in the frame section, and it will become suitable by devices, such as a cellular phone. In addition, in drawing, the member shown by the member number 7 is FPC which inputs control signals, such as a clock signal and a start pulse signal, the switch signal SW1 for controlling the drive of a data signal, supply voltage, and the switch section drive circuit 5 mentioned above, SW2, a control signal SSDSIG, etc.

[0126] Moreover, in drawing 7, the configuration with which the data-line drive circuit 3 and the gate line drive circuit 2 were established in the matrix substrate side with which data-line DL of the substrates of the pair which constitutes a liquid crystal panel 100 etc. was formed is adopted, and since a mounting tooth space is made more to a compact by considering as such a configuration compared with the configuration which carries out external [ of the drive circuits ] to a liquid crystal panel 100, further narrow picture frame-ization can be attained. In addition, it is also effective to prepare at least one of the data-line drive circuit 3 and the gate line drive circuits 2.

[0127] In a configuration of establishing the data-line drive circuit 3 and the gate line drive circuit 2 in a matrix substrate, it is good also as a gestalt which creates each drive circuit by LSI and is mounted in a matrix substrate by TAB and COG like [ in the case of an amorphous silicon ] also as the so-called driver monolithic mold directly made on a matrix substrate with LPS, CG silicon, etc.

[0128] [Gestalt 2 of operation] It will be as follows if one gestalt of operation of others concerning this invention is explained based on drawing 8 - drawing 11. In addition, the same sign is appended to the member of explanation shown with the gestalt 1 of operation, and the member which has the same function for convenience, and the explanation is omitted.

[0129] Since many [ compared with a pixel TFT11 / overwhelmingly ], the count of a drive of the data-line selection TFT13 said previously that a problem is in the long-term dependability of the switching characteristic of the data-line selection TFT13.

[0130] With the liquid crystal display of the gestalt of this operation; with constituting the switch section prepared between the output-signal line D of the data-line drive circuit 3, and each data-line DL from two or more data-line selections TFT13, the long-term dependability of the switching characteristic of the data-line selection TFT13 is secured more effectively, as a result the long-term dependability as a liquid crystal display can be raised.

[0131] Drawing 8 is the representative circuit schematic showing the configuration of the active-matrix liquid crystal display of the gestalt of this operation; and the same component as the liquid crystal display of drawing 1 is expressed with the same sign.

[0132] The difference from the liquid crystal display of the gestalt of this operation and the liquid crystal display of drawing 1 which are shown in drawing 8 is in the data-line change-over circuit 4-101. The data-line change-over circuit 4-101 all switches data-line DL used as the output destination change of the signal from the data-line drive circuit 3 between data-line DL which accomplishes a group.

[0133] In the data-line change-over circuit 101 of the liquid crystal display shown in drawing 1, the switch section prepared for every data-line DL consisted of one data-line selection TFT13. On the other hand, as shown in drawing 8, in the data-line change-over circuit 4 of the liquid crystal display of the gestalt of this operation, it connects with juxtaposition mutually, and mutually-independent [ of the switch section prepared for every data-line DL ] is carried out, and it consists of two data-line selections TFT13 which can be driven.

[0134] If it explains to a detail more, data-line DL1 and data-line DL2 which accomplish the 1st group on the output-signal line D1 of the data-line drive circuit 3 will set to connect. Data-line DL1 It connects through two parallel data-line selection TFT13-1alpha and 13-1abeta mutually, and data-line DL2 is mutually connected through two parallel data-line selection TFT13-1balpha and 13-1bbeta.

[0135] Moreover, data-line DL3 and data-line DL4 which accomplish the 2nd group set to connect, data-line DL2 is mutually connected through two parallel data-line selection TFT13-2alpha and 13-2abeta, and data-line DL4 is mutually connected to the output-signal line D2 through parallel two data-lines selection TFT13-2balpha and 13-2bbeta.

[0136] since it is N= 10 in drawing like the following — 1 set of 2 data-line groups — the 1- in forming 5 sets to the 5th, a total of 20 data-line selections TFT13 are arranged. In addition, also in this, the data-line selection TFT13 which constitutes the data-line change-over circuit 4 is made from a pixel TFT11 and this process on the matrix substrate which constitutes a liquid crystal panel 1.

[0137] Ten of 13-2aalpha and [ data-line selection TFT13-1aalpha and 13-1abeta connected to the odd-numbered data lines DL1 and DL3 and —DL9 among these / which constitute the data-line change-over circuit 4 / 20 data-line selections TFT13, and ] 13-2abeta, —13-5aalpha, and 13-5abeta are a lines.

[0138] And the inside of the data-line selection TFT belonging to a lines of these ten pieces, Five, data-line selection TFT13-1aalpha to which alpha was given, 13-2aalpha, —13-5aalpha, are a (alpha) network. The mutual gate electrode is connected to gate line Gaalpha, and the closing motion is controlled by the data-line selection signal supplied to gate line Gaalpha from switch section drive circuit 5' (refer to drawing 9 ) which was carried in gate line drive circuit 2', and which is mentioned later.

[0139] moreover — beta — giving — having had — the data line — selection — TFT — 13 — one — a — beta — 13 — two — a — beta — 13 — five — a — beta — five — a \*\* — a (beta) — a network — it is — being mutual — the gate — an electrode — the gate — a line — Ga — beta — connecting — having — \*\*\*\* — the gate — a line — a drive — a circuit — two — ' — carrying — having had — a switch — the section — a drive — a circuit — five — ' — the gate — a line — Ga — beta — supplying — having — the data line — a selection signal the — closing motion — controlling — having .

[0140] Similarly, ten of data-line selection TFT13-1balpha and 13-1bbeta, 13-2balpha and 13-2bbeta, —13-5balpha and 13-5bbeta are b lines. [ which was connected to the even-numbered data lines DL2 and DL4 and — DL10 ]

[0141] And the inside of the data-line selection TFT belonging to b lines of these ten pieces, Five, data-line selection TFT13-1balpha to which alpha was given, 13-2balpha, —13-5balpha, are b (alpha) network. The mutual gate electrode is connected to gate line Gbalpha, and the closing motion is controlled by the data-line selection signal supplied to gate line Gbalpha from switch section drive circuit 5' carried in gate line drive circuit 2'.

[0142] moreover — beta — giving — having had — the data line — selection — TFT — 13 — one — b — beta — 13 — 2b — beta — 13 — five — b — beta — five — a \*\* — b (beta) — a network — it is — being mutual — the gate — an electrode — the gate — a line — Gb — beta — connecting — having — \*\*\*\* — the gate — a line — a drive — a circuit — two — ' — carrying — having had — a switch — the section — a drive — a circuit — five — ' — the gate — a line — Gb — beta — supplying — having — the data line — a selection signal the — closing motion — controlling — having — .

[0143] The configuration of switch section drive circuit 5' which outputs a data-line selection signal to drawing 9 at gate line Ga alpha-Gb beta is shown.

[0144] Switch section drive circuit 5' consists of level-shifter circuit 5z connected to four level-shifter circuits 5a-5d where the output terminal OUT was connected to gate line Ga alpha-Gb beta, and the 1st input terminal IN01 whose output terminals OUT are the four above-mentioned level-shifter circuits 5a-5d.

[0145] A control signal SSDSIG is inputted into level-shifter circuit 5z from the drive control circuit 6. The level conversion of the inputted control signal SSDSIG is carried out to GND level ON-state-voltage VDSH of the data-line selection TFT13 impressed to the 1st input terminal IN01 of level-shifter circuit 5z or the middle potential impressed to the 2nd input terminal IN02, and here. The changed output is inputted into each 1st input terminal IN01 of four level-shifter circuits 5a-5d connected to this output terminal OUT from the output terminal OUT of level-shifter circuit 5z.

[0146] The switch signals SW1-SW4 are inputted into the level-shifter circuits 5a-5d from the drive control circuit 6, respectively. The inputted switch signals SW1-SW4 are OFF-state-voltage VDSL about the data-line selection TFT13 which was impressed to the 1st each level-shifter circuits [ 5a-5d ] input terminal IN01 and which was impressed to the output voltage (ON-state-voltage VDSH or GND level) from the above-mentioned level-shifter 5z, and the 2nd input terminal IN02. A level conversion is carried out. The changed output is outputted to gate line Ga alpha-Gb beta connected to each output terminal OUT as a data-line selection signal from each level-shifter circuits [ 5a-5d ] output terminal OUT.

[0147] The wave of the data-line selection signal outputted to drawing 10 at the switch signals SW1-SW4 in above-mentioned switch section drive circuit 5', a control signal SSDSIG, and data-line DLa alpha-DLb beta is

shown.

[0148] The data-line selection signal which is a driving signal which is outputted to the gate line Ga, and which controls the data-line selection TFT13 of a (alpha) network turns into a signal from OFF state voltage to ON state voltage which switches and has the period from ON state voltage to OFF state voltage which serves as GND level switching with the switch signal SW1 inputted into level-shifter circuit 5a, and the control signal SSDSIG inputted into level-shifter 5z.

[0149] The data-line selection signal which is a driving signal which is outputted to gate line Gbalpha, and which controls the data-line selection TFT13 of b (alpha) network turns into a signal from OFF state voltage to ON state voltage which switches and has the period from ON state voltage to OFF state voltage which serves as GND level switching with the switch signal SW3 inputted into level-shifter circuit 5c, and the control signal SSDSIG inputted into level-shifter 5z.

[0150] The data-line selection signal which is a driving signal which is outputted to gate line Gabeta, and which controls the data-line selection TFT13 of a (beta) network turns into a signal from OFF state voltage to ON state voltage which switches and has the period from ON state voltage to OFF state voltage which serves as GND level switching with the switch signal SW2 inputted into level-shifter circuit 5b, and the control signal SSDSIG inputted into level-shifter 5z.

[0151] The data-line selection signal which is a driving signal which is outputted to gate line Gbbeta, and which controls the data-line selection TFT13 of b (beta) network turns into a signal from OFF state voltage to ON state voltage which switches and has the period from ON state voltage to OFF state voltage which serves as GND level switching with the switch signal SW4 inputted into 5d of level-shifter circuits, and the control signal SSDSIG inputted into level-shifter 5z.

[0152] As mentioned above, two data-lines DL connected to the same output-signal line D divides into two phases the period (1 level period) when it does not drive to coincidence at and ON state voltage is impressed to the gate line GL, and any one data-line selection TFT13 is turned on in each phase among a lines of the data-line change-over circuit 4, or b lines. In this case, and a data-line selections TFT13 have at a time as a (alpha) network and two a (beta) networks, respectively, and since b data-line selections TFT13 are also the configurations of b (alpha) network and b (beta) network which it had two pieces at a time, respectively. In the phase when a lines are chosen, it will be chosen any of a (alpha) network or a (beta) network they are, and any of b (alpha) network or b (beta) network will be similarly chosen in the phase when b lines are chosen.

[0153] As shown also in drawing 10, and the data-line selection signal outputted to data-line Ga alpha-Gb beta also in this case. Since it does not become ON state voltage at coincidence, are inputted into level-shifter circuit 5z. The electrical potential difference supplied to the 1st each level-shifter circuits [ 5a-5d ] input terminal IN01 with one control signal SSDSIG which defines the period used as ON state voltage ON-state voltage. VDSH It switches between GND level and can do with a thing with the period which serves as intermediate voltage in four data-line selection signals of a (alpha)-b (beta).

[0154] The wave of the driving signal (a Vertical Synchronizing signal, a data signal, the data-line selection signal impressed to gate line Ga alpha-Gb beta, gate signal impressed to the gate line GL1 - the gate line GLM) impressed to the liquid crystal panel 1 of the above-mentioned liquid crystal display at drawing 11 is shown. In addition, each shall turn on the pixel TFT11 and the data-line selection TFT13 which were used here on a forward electrical potential difference as well as n channel FET. Moreover, it was referred to as M= 8.

[0155] As shown in drawing 11, it sets to this liquid crystal display. When ON state voltage is impressed to 1 Motome's gate line GL1, with the data-line selection signal which divides into two phases the selection period (equivalent to a 1 level period) which is an impression period of this ON state voltage, and is impressed to gate line Gaalpha in the first phase. The data-line selection TFT13 of a (alpha) network of the data-line change-over circuit 4 is turned on, and the data-line selection TFT13 of b (alpha) network of the data-line change-over circuit 4 is turned on by the data-line selection signal impressed to gate line Gbalpha in the next phase.

[0156] And when ON state voltage is impressed to the gate line GL2 of 2 continuing Motome, the data-line selection TFT13 of a (beta) network of the data-line change-over circuit 4 is turned on by the data-line selection signal impressed to gate line Gabeta in the first phase, it is the next phase and the data-line selection TFT13 of b (beta) network of the data-line change-over circuit 4 is turned on by the data-line selection signal impressed to gate line Gbbeta.

[0157] After 3 Motome's gate line GL3, it is the repeat of this. That is, 3 Motome's gate line GL3 The data-line selection TFT13 of a (alpha) network is turned on in the first phase like the gate line GL1. The data-line selection TFT13 of b (alpha) network is turned on in the next phase, the data-line selection TFT13 of a (beta) network is turned on by 4 Motome's gate line GL4 in the first phase like the gate line GL2, and the data-line selection TFT13 of b (beta) network is turned on in the next phase.

[0158] Thus, the count to which the data-line selection TFT13 drives the data-line selection TFT13 of the switch section prepared between the output-signal line D of the data-line drive circuit 3 and each data-line DL by making it prepare for two juxtaposition mutually is reducible to one half in a configuration of that each one data-line DL was equipped with the data-line selection TFT13.

[0159] Consequently, without enlarging size of the data-line selection TFT13 in the configuration which reduced the number of the output-signal lines D of the data-line drive circuit 3, and made the data-line drive circuit 3 small, the long-term dependability of the data-line selection TFT13 can be secured, as a result the long-term dependability of a liquid crystal display can be acquired.

[0160] In addition, although the drive of the data-line selection TFT13 of alpha and beta which it had two pieces was made into alternation for every 1 level period in drawing 11 At all, dependability can be secured over a long period of time by dividing not the thing limited to this but the count of a drive required of two data-line selections TFT13, and reducing the count of a drive in each data-line selection TFT13, and the sequence of a drive of two data-line selections TFT13 is not asked.

[0161] In explanation of the above-mentioned gestalt of each operation, although data-line DL2 was made into 2 sets [ 1 ], it is bundling data-line DL as 1 set (here  $X=2$ ) of X book, and the number of the output signal line D of the data-line drive circuit 3 can be reduced even in  $1/X$  book to the case of 1 to 1 connection.

[0162] Moreover, although data-line selection TFT13 which is connected to one data-line DL and which has a parallel relation mutually was made into two pieces in the gestalt 2 of operation They are Y pieces (here) about the data-line selection TFT13 linked to one data-line DL. It can be made to be able to have  $Y=2$  and the count which the data-line selection TFT13 drives can be reduced by driving these alternatively even to  $1/Y$  when it has one data-line selection TFT13 for every data-line DL.

[0163] However, although considered as the configuration which considers two or more data-line selections TFT13 which are connected to one data-line DL, and which have a parallel relation mutually here as the driven configuration which carries out mutually-independent, and that [ one ] in two or more data-line selections TFT13 drives alternatively Two or more data-line selections TFT13 by which parallel connection was carried out to one data-line DL can also consider as the configuration altogether driven to coincidence, and the configuration which parallel connection is carried out [ configuration. ] to one data-line DL, and makes the thing of the some plurality of two or more data-line selections TFT13 which can be driven independent choose and drive.

[0164] In addition, it cannot be overemphasized that the modification shown in the liquid crystal display of the gestalt 1 of operation is applicable also in the liquid crystal display of the gestalt 2 of operation.

[0165]

[Effect of the Invention] The active-matrix mold display of this invention As mentioned above, the active-matrix mold display panel with which two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line were formed, Because have the input signal line which connects two or more data lines as 1 set through the switch section which was arranged by the signal input side of the data line and was arranged for every data line, and this switch section and the above-mentioned switch section drives alternatively The data-line change-over circuit which makes the data signal inputted from the input signal line distribute and input into two or more data lines which accomplish a group, Based on the driving signal from a drive control circuit, a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage is outputted. The switch section drive circuit which drives the switch section in the above-mentioned data-line change-over circuit, The data-line drive circuit which outputs the data signal according to each data line to two or more above-mentioned data lines, It is characterized by carrying the above-mentioned switch section drive circuit in the above-mentioned scanning-line drive circuit at the above-mentioned scanning line in the active-matrix mold indicating equipment equipped with the scanning-line drive circuit which outputs a scan signal with ON state voltage and OFF state voltage to the timing according to the scanning line.

[0166] According to this, since the switch section drive circuit is carried in the scanning-line drive circuit, by

components mark having been reduced, the occupancy area of the passive circuit elements in the frame section is reduced more, the layout nature of the part frame section becomes good, and narrow picture frame-ization can be advanced. Moreover, since the process which connects a switch section drive circuit with a liquid crystal panel becomes unnecessary even if it is the configuration that external [ of the drive circuits, such as a scanning-line drive circuit and a data-line drive circuit, ] is carried out, the effectiveness that reduction of a manufacturing cost is also attained is done so.

[0167] And since a switch section drive circuit and scanning-line drive circuit also consists of level-shifter circuits in this case, including a switch section drive circuit in the interior of a gate line drive circuit can be carried out without following large modification etc. on the production process of a gate line drive circuit, and it is advantageous.

[0168] In the active-matrix mold display which this invention described above, further, a setup of two or more ON state voltage is possible for the above-mentioned scanning-line drive circuit, and the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal can also be characterized by differing from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0169] Although the configuration which sets to make a switch section drive circuit carry in a scanning-line drive circuit, and makes ON state voltage of a data-line selection signal the same as the ON state voltage of the scan signal outputted to the scanning line is also considered. Thus, the effectiveness that the switch section can be operated more appropriately is collectively done so by making the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal into the electrical-potential-difference value which suited the function of the switch section driven with a data-line selection signal as a different value from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0170] In changing the absolute value of each ON state voltage further, in the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, it can also be characterized by making the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0171] The ON state voltage of a scan signal needs high ON state voltage, in order to improve charge nature to the pixel electrode of the pixel SWITCHIN component driven by the scan signal, but since what is necessary is just to be able to supply the data signal supplied from the data-line drive circuit good to the data line with which it connected, it is not necessary to set up as highly as the ON state voltage of a scan signal the switch section in a data-line change-over circuit.

[0172] Therefore, in this way, by making the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal, the dependability of the switching characteristic of the switch section in a data-line change-over circuit is raised, and the effectiveness that the long-term dependability of the switch section is securable is collectively done so.

[0173] In the active-matrix mold indicating equipment which this invention described above, further, a setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible for the above-mentioned switch section drive circuit, and it can also be characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage.

[0174] That what is necessary is to pull up intermediate voltage by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising, and just to pull up since the period used as intermediate voltage is set up at the time of a switch of a voltage level according to this, at the time of electrical-potential-difference reduction, since it reduces by free discharge, and ON state voltage to intermediate voltage carries out the electric power supply of from intermediate voltage to the OFF state voltage and should just reduce it, it does so collectively the effectiveness that power consumption can be reduced.

[0175] In the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, it can also be further characterized by the above-mentioned intermediate voltage being GND level.

[0176] By making intermediate voltage into GND level, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage, and the effectiveness that the power consumption concerning the drive of the switch section can be held down most effectively is collectively done so.

[0177] The active-matrix mold indicating-equipment switch section drive circuit of this invention As mentioned



above, it is arranged by the signal input side of two or more data lines which cross the scanning line. The switch section of the data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set through the switch section and this switch section which were arranged for every data line By outputting a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage, and driving alternatively In the switch section drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment made to distribute and input the data signal inputted from the input signal line into two or more data lines which accomplish a group A setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible, and it is characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage.

[0178] As already explained as a active-matrix mold display by carrying such a switch section drive circuit, since intermediate voltage is reduced by free discharge from ON state voltage, the electric power supply of from intermediate voltage to the OFF state voltage is carried out and it should just be reduced at the time of electrical-potential-difference reduction, the effectiveness that power consumption can be reduced is done so that what is necessary is to pull up intermediate voltage by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising, and just to pull up.

[0179] In the switch section drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, it can also be further characterized by the above-mentioned intermediate voltage being GND level.

[0180] By making intermediate voltage into GND level, as already explained as a active-matrix mold display, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage, and the effectiveness that power consumption can be held down most efficiently is collectively done so.

[0181] The scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display of this invention As mentioned above, while two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. The data signal inputted from the input signal line because the above-mentioned switch section drives alternatively It is the scanning-line drive circuit with which the active-matrix mold display distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group is equipped. In the scanning-line drive circuit which outputs the scan signal which has ON state voltage and OFF state voltage in the above-mentioned scanning line to the timing according to the scanning line It is characterized by outputting a data-line selection signal with ON state voltage and OFF state voltage based on the driving signal from a drive control circuit, and carrying the switch section drive circuit which drives alternatively the switch section in the above-mentioned data-line change-over circuit.

[0182] By considering as such a scanning-line drive circuit, as already explained as a active-matrix mold display, by components mark having been reduced, the occupancy area in the frame section is reduced more, the layout nature of the part frame section becomes good, and narrow picture frame-ization can be advanced. Moreover, since the process which connects a switch section drive circuit with a liquid crystal panel becomes unnecessary even if it is the configuration that external [ of the drive circuits, such as a scanning-line drive circuit and a data-line drive circuit, ] is carried out, the effectiveness that reduction of a manufacturing cost is also attained is done so.

[0183] In the scanning-line drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, a setup of further two or more ON state voltage is possible, and the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal can also be characterized by differing from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0184] By considering as such a scanning-line drive circuit, as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the ON state voltage of a data-line selection signal is set as the electrical-potential-difference value which suited the function of the switch section which are concerned with the ON state voltage of a scan signal, there is not, and is driven with a data-line selection signal, and the effectiveness that the switch section can be operated more appropriately is collectively done so.

[0185] In changing the absolute value of each ON state voltage further, in the scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display of above-mentioned this invention, it can also be characterized by making the absolute

value of the ON state voltage of a data-line selection signal smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0186] By considering as such a scanning-line drive circuit, as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the dependability of the switching characteristic of the switch section in a data-line change-over circuit is raised, and the effectiveness that the long-term dependability of the switch section is securable is collectively done so.

[0187] In the scanning-line drive circuit of above-mentioned this invention, further, a setup of the intermediate voltage which is a voltage level between ON state voltage and OFF state voltage is possible for the above-mentioned switch section drive circuit, and it can also be characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage.

[0188] By considering as such a scanning-line drive circuit, since what is necessary is to reduce intermediate voltage by free discharge from ON state voltage at the time of electrical-potential-difference reduction, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the OFF state voltage, and just to reduce it that what is necessary is to pull up intermediate voltage by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising, and just to pull up, as already explained as a active-matrix mold display, the effectiveness that power consumption can be reduced is collectively done so.

[0189] In the scanning-line drive circuit of the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, it can also be further characterized by the above-mentioned intermediate voltage being GND level.

[0190] By making intermediate voltage into GND level, as already explained as a active-matrix mold display, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage, and the effectiveness that power consumption can be held down most efficiently is collectively done so.

[0191] Moreover, it sets in the scanning-line drive circuit of the active-matrix mold display of this invention. As mentioned above, it prepares for the active-matrix mold display with which two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line were formed. In the scanning-line drive circuit which outputs the scan signal which has ON state voltage and OFF state voltage to the timing according to the scanning line, it is characterized by outputting the signal which consists of another ON state voltage which has ON state voltage which a setup of two or more ON state voltage is possible, and is different from a scan signal, and OFF state voltage.

[0192] If this configuration is adopted by considering as such a scanning-line drive circuit in the active-matrix mold indicating equipment which carried the data-line change-over circuit as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the switch section in a data-line change-over circuit can be driven only in a scanning-line drive circuit.

[0193] Therefore, rather than the configuration which prepares a switch section drive circuit separately, by components mark having been reduced, the occupancy area of the passive circuit elements in the frame section is reduced more, the layout nature of the part frame section becomes good, and narrow picture frame-ization can be advanced. Moreover, since the process which connects a switch section drive circuit with a liquid crystal panel becomes unnecessary even if it is the configuration that external [ of the drive circuits, such as a scanning-line drive circuit, and a data-line drive circuit, ] is carried out, the effectiveness that reduction of a manufacturing cost is also attained is done so.

[0194] The drive approach of the active-matrix mold display of this invention As mentioned above, while two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. In the drive approach of a active-matrix mold display that the data signal inputted from the input signal line is distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group because the above-mentioned switch section drives alternatively In driving the above-mentioned switch section, it is characterized by using the ON state voltage which has a different absolute value from the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0195] By driving by such drive approach, as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the ON state voltage of a data-line selection signal is set as the electrical-potential-difference value which suited the



function of the switch section which are concerned with the ON state voltage of a scan signal, there is not, and is driven with a data-line selection signal, and the effectiveness that the switch section can be operated more appropriately is done so.

[0196] In changing the absolute value of each ON state voltage further, in the drive approach of the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, it can also be characterized by making the absolute value of the ON state voltage of a data-line selection signal smaller than the absolute value of the ON state voltage of a scan signal.

[0197] Thereby, as already explained as a active-matrix mold indicating equipment, the dependability of the switching characteristic of the switch section in a data-line change-over circuit is raised, and the effectiveness that the long-term dependability of the switch section is securable is collectively done so.

[0198] Moreover, the drive approach of the active-matrix mold display of this invention As mentioned above, while two or more data lines which cross the scanning line and this scanning line are formed The data-line change-over circuit equipped with the input signal line which connects two or more data lines as 1 set to the signal input side of the data line through the switch section and this switch section which were arranged for every data line is formed. In the drive approach of a active-matrix mold display that the data signal inputted from the input signal line is distributed and inputted into two or more data lines which accomplish a group because the above-mentioned switch section drives alternatively In driving the above-mentioned switch section, it is characterized by performing a switch of the voltage level between ON state voltage and OFF state voltage through the period used as intermediate voltage.

[0199] As already explained as a active-matrix mold display by driving by such drive approach, since intermediate voltage is reduced by free discharge from ON state voltage, the electric power supply of from intermediate voltage to the OFF state voltage is carried out and it should just be reduced at the time of electrical-potential-difference reduction, the effectiveness that power consumption can be reduced is done so that what is necessary is to pull up intermediate voltage by free discharge from OFF state voltage, to carry out the electric power supply of from intermediate voltage to the ON state voltage at the time of electrical-potential-difference raising, and just to pull up:

[0200] In the drive approach of the active-matrix mold indicating equipment of above-mentioned this invention, it can also be further characterized by the above-mentioned intermediate voltage being GND level.

[0201] By making intermediate voltage into GND level, as already explained as a active-matrix mold display, it becomes possible to also reduce consumption by the current which flows into intermediate voltage, and the effectiveness that power consumption can be held down most efficiently is collectively done so.

[0202] Moreover, its layout nature is high, and since the active-matrix mold display of above-mentioned this invention can attain narrow picture frame-ization, using for the display of a portable electronic device is desirable [ a display ].

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the representative circuit schematic showing the configuration of the active matrix liquid crystal display of one gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the configuration of the gate line drive circuit which built in the switch section drive circuit with which the above-mentioned active-matrix mold indicating equipment is equipped.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the outline configuration of the above-mentioned switch section drive circuit.

[Drawing 4] It is the wave form chart of the control signal inputted into the above-mentioned switch section drive circuit, and the data-line selection signal outputted from this circuit.

[Drawing 5] It is the wave form chart of the various driving signals impressed to the liquid crystal panel of the above-mentioned active-matrix mold display.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the configuration of the modification of the gate line drive circuit which built in the switch section drive circuit with which the above-mentioned active-matrix mold indicating equipment is equipped.

[Drawing 7] It is the top view of the above-mentioned active-matrix mold display, and arrangement of each drive circuits in a liquid crystal panel is shown.

[Drawing 8] It is the representative circuit schematic showing the configuration of the active matrix liquid crystal display of the gestalt of operation of others of this invention.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the outline configuration of the switch section drive circuit built in the gate line drive circuit with which the above-mentioned active-matrix mold indicating equipment is equipped.

[Drawing 10] It is the wave form chart of the control signal inputted into the above-mentioned switch section drive circuit, and the data-line selection signal outputted from this circuit.

[Drawing 11] It is the wave form chart of the various driving signals impressed to the liquid crystal panel of the above-mentioned active-matrix mold display.

[Drawing 12] It is the representative circuit schematic showing the configuration of the conventional active-matrix mold display.

[Drawing 13] It is the block diagram with which the above-mentioned active-matrix mold indicating equipment is equipped and in which showing the outline configuration of a switch section drive circuit.

[Drawing 14] It is the wave form chart showing the various driving signals impressed to the liquid crystal panel of the above-mentioned active-matrix mold display.

[Description of Notations]

1 Liquid Crystal Panel

2 Gate Line Drive Circuit (Scanning-Line Drive Circuit)

2' Gate line drive circuit (scanning-line drive circuit)

3 Data-Line Drive Circuit

4 Data-Line Change-over Circuit

5 Switch Section Drive Circuit

5' Switch section drive circuit

6 Drive Control Circuit

7 FPC

10 Liquid Crystal Capacity

11 Pixel TFT

12 Counterelectrode

13 Data-Line Selection TFT (Switch Section)

100 Liquid Crystal Panel

101 Data-Line Change-over Circuit

D Output signal line

DL Data line

Ga Gate line

Gb Gate line

GL Gate line (scanning line)

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-114657

(P2003-114657A)

(43) 公開日 平成15年4月18日 (2003.4.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	2 H 0 9 3
1/1343		1/1343	5 C 0 0 6
1/1368		1/1368	5 C 0 8 0
G 0 9 F 9/30	3 3 8	G 0 9 F 9/30	3 3 8 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-307943(P2001-307943)

(22) 出願日 平成13年10月3日 (2001.10.3)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 西久保 圭志

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 中野 武俊

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

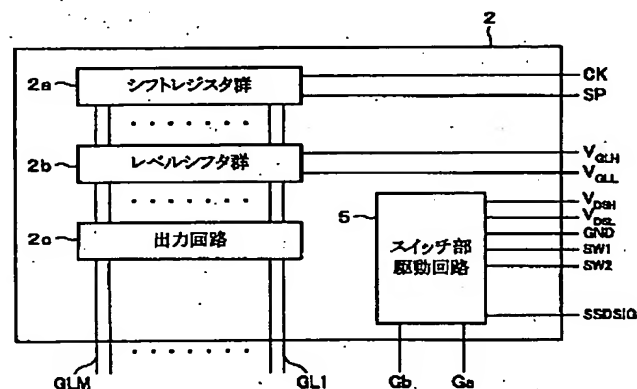
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型表示装置、そのスイッチ部駆動回路、及びその走査線駆動回路、並びにその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 複数本のデータ線を束ねてデータ線駆動回路の1出力に接続することで、データ線駆動回路の出力数削減を図った構成のアクティブマトリクス型表示装置における回路部品のさらなる削減と省電力化を図る。

【解決手段】 データ線選択信号をゲート線  $G_a \cdot G_b$  に出力してデータ線選択 T F T を駆動するスイッチ部駆動回路 5 は、走査線であるゲート線  $G L 1 \sim G L M$  を駆動するゲート線駆動回路 2 に搭載されている。該スイッチ部駆動回路 5 は、データ線選択 T F T 1 3 をオン・オフさせるオン電圧・オフ電圧以外に、その間の中間電圧を設定可能であって、データ線選択 T F T をスイッチングさせる際、中間電圧となる期間を介して電圧レベルを切り換える。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されたアクティブマトリクス型表示パネルと、

データ線の信号入力側に配設され、各データ線毎に配設されたスイッチ部、及び該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線を備え、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力させるデータ線切換回路と、

駆動制御回路からの駆動信号をもとに、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して、上記データ線切換回路におけるスイッチ部を駆動するスイッチ部駆動回路と、

上記複数のデータ線に各データ線に応じたデータ信号を出力するデータ線駆動回路と、

上記走査線に、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路とを備えたアクティブマトリクス型表示装置において、上記スイッチ部駆動回路が、上記走査線駆動回路に搭載されていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項2】 上記走査線駆動回路は、複数のオン電圧を設定可能であって、データ線選択信号のオン電圧の絶対値が、走査信号のオン電圧の絶対値と異なることを特徴とする請求項1に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項3】 データ線選択信号のオン電圧の絶対値が、走査信号のオン電圧の絶対値より小さいことを特徴とする請求項2に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項4】 上記スイッチ部駆動回路は、オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項5】 上記中間電圧がGNDレベルであることを特徴とする請求項4に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【請求項6】 走査線と交わる複数のデータ線の信号入力側に配設され、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路のスイッチ部を、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して択一的に駆動することで、入力信号線より入力されたデータ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力させるアクティブマトリクス型表示装置のスイッチ部駆動回路において、

オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電

圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置のスイッチ部駆動回路。

【請求項7】 上記中間電圧がGNDレベルであることを特徴とする請求項6に記載のアクティブマトリクス型表示装置のスイッチ部駆動回路。

【請求項8】 走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置に備えられる走査線駆動回路であって、上記走査線に、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路において、

駆動制御回路からの駆動信号をもとに、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して、上記データ線切換回路におけるスイッチ部を択一的に駆動するスイッチ部駆動回路が搭載されていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路。

【請求項9】 複数のオン電圧を設定可能であって、データ線選択信号のオン電圧の絶対値が、走査信号のオン電圧の絶対値と異なることを特徴とする請求項8に記載のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路。

【請求項10】 データ線選択信号のオン電圧の絶対値が、走査信号のオン電圧の絶対値より小さいことを特徴とする請求項9に記載のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路。

【請求項11】 上記スイッチ部駆動回路は、オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴とする請求項8～10の何れか1項に記載のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路。

【請求項12】 上記中間電圧がGNDレベルであることを特徴とする請求項11に記載のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路。

【請求項13】 走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されたアクティブマトリクス型表示装置に備えられ、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路において、

複数のオン電圧を設定可能であって、走査信号とは異なるオン電圧を有する別のオン電圧とオフ電圧とからなる信号を出力することを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路。

【請求項14】 走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、

(3)

3

各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号が、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、

上記スイッチ部を駆動するにあたり、走査信号のオン電圧の絶対値とは異なる絶対値を有するオン電圧を用いることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項15】上記スイッチ部を駆動するにあたり、走査信号のオン電圧の絶対値より小さい絶対値を有するオン電圧を用いることを特徴とする請求項14に記載のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項16】走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号が、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、

上記スイッチ部を駆動するにあたり、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項17】上記中間電圧がGNDレベルであることを特徴とする請求項16に記載のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法。

【請求項18】携帯用電子機器の表示装置であることを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TFT (Thin Film Transistor) 方式の液晶表示装置など、アクティブマトリクス型表示装置にかかり、より詳細には、画像信号であるデータ信号が印加されるデータ線が複数本束ねられてデータ線駆動回路の1出力に接続されたアクティブマトリクス型表示装置、そのスイッチ部駆動回路、及びその走査線駆動回路、並びにその駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は、CRT (Cathode Ray Tube) に比べて薄型化が可能で、消費電力が小さいなどの利点から、携帯用電子機器の表示装置のみならず、パーソナルコンピュータ等の据え置き型電子機器の表示装置にも用途を広げつつある。なかでも、各画素に

4

スイッチング素子を設けて液晶を駆動するアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、原理的にコントラストが高く、応答速度を速くできるなどの点から注目されている。

【0003】画素毎に設けられる上記スイッチング素子としては、非線形抵抗素子や半導体素子が用いられるが、透過型表示が可能であって、また、大面積化も容易に実現し得るなどの点から、透明な絶縁性基板上に形成されたTFTが好適に用いられている。

【0004】また、従来、このようなアクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、データ信号が印加されるデータ線の信号入力側にスイッチ部をデータ線毎に設け、該スイッチ部を介してデータ線を複数本1組で束ねてデータ線駆動回路の1出力に接続し、各スイッチ部を択一的に駆動することで、データ線駆動回路から出力されるデータ信号を、組を成す各データ線に振り分けることが行われている。

【0005】これは、データ線駆動回路の出力数を削減するためである。単純に計算して、データ線を2本1組として束ねることで、データ線駆動回路の出力信号線の本数は、データ線とデータ線駆動回路の出力信号線とを1対1で接続する構成の半分となり、3本束ねる場合は1/3となる。携帯用電子機器の表示装置の一構成例に、データ線をR (赤) G (緑) B (青) 各色それぞれ176本ずつ設ける構成があるが、この場合、1対1の接続では528本必要となるところ、2本1組の接続では264本にまで減らすことができる。

【0006】そして、データ線の切換選択を可能とする上記スイッチ部としては、液晶を駆動するスイッチング素子と同工程で作成可能なTFTが用いられている。

【0007】ここで、図12を用いて、データ線駆動回路の1出力に複数本のデータ線が接続されている上記液晶表示装置について説明する。図12は、該構成を有する液晶表示装置の等価回路図である。

【0008】図において、100は表示パネル (アクティブマトリクス型表示パネル) である。特に図示していないが、液晶パネル100は、所定の距離を隔てて平行に対向配置されたマトリクス基板と、対向基板と、これら両基板間に充填された液晶とを有している。

【0009】マトリクス基板には、複数の互いに並行なデータ線DL1～DLNと、該データ線DLに交差する複数の互いに並行なゲート線 (走査線) GL1～GLMとが設けられている。各ゲート線GLには、ゲート線駆動回路 (走査線駆動回路) 103より、各ゲート線GLに応じたタイミングで、オン電圧 (選択電圧) とオフ電圧 (非選択電圧) とをもつゲート信号が印加され、各データ線DLには、データ線駆動回路3より、各データ線DLに対応するデータ信号 (画像信号) が印加される。

【0010】これらデータ線DLとゲート線GLとの各交点には、画素電極 (不図示) と、該画素電極を対応す

(4)

5

るデータ線DLに電氣的に接続し、画素電極へのデータ信号の書き込みを制御するための画素TFT11とが配設されている。画素電極は、対向基板側に設けられた後述する対向電極12とで液晶容量10を形成しており、液晶容量10が表示の一単位となる画素を構成する。画素TFT11のゲート電極はゲート線GLに接続され、ソース電極はデータ線DLに、ドレイン電極は画素電極にそれぞれ接続されている。

【0011】このような構成では、画素TFT11のゲート電極にゲート線GLを介してゲート線駆動回路103よりオン電圧が印加されている期間（書き込み期間）、画素TFT11がオン状態（低抵抗の状態）になるため、データ線駆動回路3よりデータ線DLに印加されたデータ信号の電位が画素電極へと印加され、画素電極の電位はデータ線DLの電位と同じに設定される。一方、画素TFT11のゲート電極にゲート線駆動回路103よりオフ電圧が印加されている期間（保持期間）は、オフ状態（高抵抗の状態）になるため、画素電極の電位は書き込み時に印加された電位に保持される。

【0012】液晶パネル100を構成するもう一方の基板である対向基板には、液晶容量10の他方の電極となる対向電極12が形成されている。該対向電極12は、対向基板の全面に設けられ、全画素共通に構成されている。対向電極12には、上記マトリクス基板の周辺に配設されたコモン端子（不図示）を介してマトリクス基板側から適切な共通電圧が印加される。

【0013】液晶容量10に印加される電圧は、画素電極と対向電極との電位差に相当する電圧であって、この電圧を制御することで、液晶の光透過率を制御して、画像の表示が可能となる。なお、ここまでの構成は、最も基本的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成である。

【0014】この液晶パネル100における注目すべき点は、マトリクス基板上に形成された上記複数のデータ線DLと、これらを駆動するデータ線駆動回路3との接続において、各データ線DLは、個々にスイッチ部を構成するデータ線選択TFT（スイッチング素子）13を介して複数本を1組として一本化されており、一本化された状態でそれぞれデータ線駆動回路3の各出力信号線Dに接続されている点である。なお、この複数のデータ線DLがスイッチ部を介して結線され1本化されている部分を、入力信号線とする。

【0015】この図では、データ線DLは2本1組で束ねられている。より詳細には、データ線駆動回路3の出力信号線D1に、第1の組を成すデータ線DL1とデータ線DL2とが、データ線選択TFT13-1a・13-1bを介して接続されている。また、出力信号線D2に、第2の組を成すデータ線DL3とデータ線DL4とが、データ線選択TFT13-2a・13-2bを介して接続されている。以下同様にして、図においては、N

6

=10であるので、このような2本1組のデータ線群が、第1～第5までの5組形成されている。

【0016】そして、上記10個のデータ線選択TFT13のうち、奇数番目のデータ線DLに接続されたデータ線選択TFT13-1a, 13-2a, 13-3a, …のa系統は、互いのゲート電極がゲート線Gaに接続されており、スイッチ部駆動回路102よりゲート線Gaに供給されるデータ線選択信号にてその開閉が制御される。一方、偶数番目のデータ線DLに接続されたデータ線選択TFT13-1b, 13-2b, 13-3b…のb系統は、互いのゲート電極が、ゲート線Gbに接続されており、スイッチ部駆動回路102よりゲート線Gbに供給されるデータ線選択信号にてその開閉が制御される。データ線選択信号も、ゲート信号と同様に、オン電圧とオフ電圧とをもつ信号である。

【0017】各データ線DLとデータ線駆動回路3の各出力信号線Dとの間に設けられた各データ線選択TFT13、及びデータ線選択TFT13を介して複数本のデータ線DLを1組として結線する入力信号線にて、データ線駆動回路3からのデータ信号の出力先となるデータ線DLを、組内で切り換えるデータ線切換回路101が構成されている。データ線切換回路101を構成するデータ線選択TFT13は、液晶パネル100を構成するマトリクス基板上に、画素TFT11と同工程で作り込まれている。

【0018】図13に、ゲート線Ga・Gbにデータ線選択信号を出力するスイッチ部駆動回路102の構成を示す。

【0019】スイッチ部駆動回路102は、2つのレベルシフト回路102a・102bよりなる。各レベルシフト回路102a・102bにはそれぞれ、駆動制御回路106からスイッチ信号SW1・SW2が入力される。入力されたスイッチ信号SW1・SW2は、各レベルシフト回路102a・102bの第1の入力端子IN01に印加された、データ線選択TFT13をオンさせる電圧であるオン電圧 $V_{DSH}$ 、または、第2の入力端子IN02に印加されたデータ線選択TFT13をオフさせる電圧であるオフ電圧 $V_{DSL}$ にレベル変換される。変換された出力は、レベルシフト回路102a・102bの各出力端子OUTより、各出力端子OUTに接続されたゲート線Ga・Gbに、データ線選択信号として出力される。

【0020】すなわち、レベルシフト回路102aには、スイッチ信号SW1が入力され、これにより、a系統のデータ線選択TFT13を制御する駆動信号であるデータ線選択信号が生成され、出力端子OUTより出力される。同様に、レベルシフト回路102bには、スイッチ信号SW2が入力され、これにより、b系統のデータ線選択TFT13の駆動信号であるデータ線選択信号が生成され、出力端子OUTより出力される。



(5)

7

【0021】図14に、上記液晶表示装置の液晶パネル100に印加される駆動信号（垂直同期信号、データ信号、ゲート線Ga・Gbに印加されるデータ線選択信号、ゲート線GL1～ゲート線GLMに印加されるゲート信号）の波形を示す。なお、ここで用いた画素TFT11及びデータ線選択TFT13は、何れもnチャンネルFETと同じく、正電圧でオンするものとする。また、M=8とした。

【0022】図14に示すように、この液晶表示装置においては、ゲート線GLにオン電圧が印加される期間である1水平期間が2つのフェーズに分けられており、各フェーズにおいて、ゲート線Ga・Gbに印加されるデータ線選択信号により、データ線切換回路101のa系統或いはb系統のうち、何れか1系統のデータ線選択TFT13がオンされる。これにより、各組のデータ線DLのうち、オンされた系統のデータ線選択TFT13に接続されているデータ線DLにのみデータ線駆動回路3よりのデータ信号が印加されることになり、該データ線DLに接続された画素電極にデータ信号が書き込まれる。

【0023】以上説明したように、従来、液晶表示装置においては、マトリクス基板にデータ線切換回路101を設け、該データ線切換回路101にて、データ線駆動回路3の出力信号線Dから出力されるデータ信号を、これに繋がる複数本のデータ線DLに振り分けることで、データ線駆動回路3の出力信号線Dの本数を減少させることが行われている。

【0024】データ線駆動回路3の1出力に対して1本のデータ線DLが接続された1対1の構成では、表示パネルの高精細化にともなってデータ線駆動回路3の出力とデータ線DLとの接続ピッチが狭くなるため、データ線駆動回路3が外付けされる構成においては、接続信頼性が低下するが、これによれば、接続数が少なくなる分、接続ピッチを広くとることが可能となり、接続信頼性を確保できる。

【0025】また、上述したように、液晶表示装置が、携帯用電子機器の表示装置として利用されるなか、表示エリアの周囲、つまり額縁部が広いと、商品のデザイン設計に大きな影響を与えてしまうが、これによれば、データ線駆動回路3の出力数が減る分、データ線駆動回路3の必要数も減り、データ線駆動回路3が額縁部において占有する面積を少なくすることができ、額縁部のレイアウトが容易に行え、また、商品のデザイン設計の自由度を増大させることができる。

【0026】このような構成を採用した液晶表示装置については、例えば、特開昭56-92573号公報や、特開昭61-223791号公報、特開平4-322216号公報、特開平6-138851号公報、特開平8-234237号公報等に記載されている。

【0027】

8

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来のデータ線駆動回路3の1出力を複数本のデータ線DLにて共用し、データ線切換回路101にてデータ線駆動回路3からの信号の出力先となるデータ線DLを切り換える構成の液晶表示装置では、狭額縁化が可能であって、レイアウト性も高く、データ線DLとデータ線駆動回路3との接続数を削減できるなどの大きな利点を有するものの、データ線駆動回路3及びゲート線駆動回路103以外に、データ線切換回路101を駆動するための回路として、上記したスイッチ部駆動回路102を別途必要としている。

【0028】データ線切換回路101におけるデータ線選択TFT13は、画素TFT11と同様に、オン・オフ電圧が通常のロジックレベルではない。そのため、ゲート線駆動回路103と同様、各ゲート線Ga・Gb毎に、レベルシフト回路102a・102bを設ける必要があり、スイッチ部駆動回路102が配設されている（図13参照）。

【0029】その結果、データ線駆動回路3の出力数を削減することで、データ線駆動回路3が額縁部に占める面積を小さくしたものの、別途にスイッチ部駆動回路102が必要となる分、この効果を阻害してしまう。特に、液晶パネル100に対して、データ線駆動回路3やゲート線駆動回路103等を外付けする構成の場合、スイッチ部駆動回路102が必要となる分、部品点数の増加によるデメリットは大きい。

【0030】また、データ線駆動回路3の1出力を複数本のデータ線DLにて共用する上記構成の液晶表示装置では、データ線選択TFT13をスイッチングするための電力が別途必要となるため、その分、消費電力がアップするといった問題も有している。

【0031】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであって、その第1の目的は、複数本のデータ線を束ねてデータ線駆動回路の1出力に接続することで、データ線駆動回路の出力数削減を図ったアクティブマトリクス型表示装置において、さらなる狭額縁化を可能とし、かつ、外付け部品の削減、及びそれに伴うコスト削減を図ることにあり、また、本発明の第2の目的は、該アクティブマトリクス型表示装置において、データ線選択のためのスイッチ部の駆動にて消費される電力を効果的に削減し、省電力化を図ることにある。

【0032】

【課題を解決するための手段】本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、上記の課題を解決するために、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されたアクティブマトリクス型表示パネルと、データ線の信号入力側に配設され、各データ線毎に配設されたスイッチ部、及び該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線を備え、上記スイッチ部が、

択一的に駆動されることで、入力信号線より入力された

9

データ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力させるデータ線切換回路と、駆動制御回路からの駆動信号をもとに、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して、上記データ線切換回路におけるスイッチ部を駆動するスイッチ部駆動回路と、上記複数のデータ線に各データ線に応じたデータ信号を出力するデータ線駆動回路と、上記走査線に、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路とを備えたアクティブマトリクス型表示装置において、上記スイッチ部駆動回路が、上記走査線駆動回路に搭載されていることを特徴としている。

【0033】これによれば、スイッチ部駆動回路は、走査線駆動回路に搭載されるので、部品点数を削減でき、その結果、額縁部におけるこれら回路部品の占有面積がより削減され、その分額縁部のレイアウト性が良好となり、狭額縁化を進めることができる。また、走査線駆動回路やデータ線駆動回路等の駆動回路が外付けされる構成であっても、スイッチ部駆動回路を液晶パネルと接続する工程が必要なくなるので、製造コストの削減も可能となる。

【0034】そしてこの場合、スイッチ部駆動回路も走査線駆動回路もレベルシフト回路より構成されるので、スイッチ部駆動回路を、ゲート線駆動回路内部に組み込むことは、ゲート線駆動回路の製造工程に大幅な変更等を伴うことなく実施でき、有利である。

【0035】本発明の上記したアクティブマトリクス型表示装置においては、さらに、上記走査線駆動回路は、複数のオン電圧を設定可能であって、データ線選択信号のオン電圧の絶対値が、走査信号のオン電圧の絶対値と異なることを特徴とすることもできる。

【0036】スイッチ部駆動回路を走査線駆動回路内に搭載させるにおいて、データ線選択信号のオン電圧を、走査線に出力される走査信号のオン電圧と同じとする構成も考えられるが、走査信号にて駆動される画素スイッチング素子と、データ線選択信号で駆動されるスイッチ部とは、機能が異なるため、それぞれに適切なオン電圧は互いに異なっている。

【0037】例えば、画素スイッチング素子のオン電圧は、画素電極への充電性を良好に行える電圧に設定され、一方、データ線切換回路におけるスイッチ部のオン電圧は、データ線駆動回路より供給されたデータ信号を、接続されたデータ線へと良好に供給できる電圧に設定される。

【0038】したがって、このように、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値とは異なる値として、データ線選択信号にて駆動されるスイッチ部の機能にあった電圧値とすることで、スイッチ部をより適切に機能させることができる。

【0039】そして、各オン電圧の絶対値を異ならせるにあたり、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走

(6)

10

査信号のオン電圧の絶対値より小さくすることがより好ましい。

【0040】走査信号のオン電圧は、走査信号にて駆動される画素スイッチング素子の画素電極への充電性を良くするために、高いオン電圧を必要とするが、データ線切換回路におけるスイッチ部は、上述したように、データ線駆動回路より供給されたデータ信号を、接続されたデータ線へと良好に供給できればよいので、走査信号のオン電圧程に高く設定しなくとも、その機能を果たすことができる。

【0041】このように、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値よりも小さくすることで、データ線切換回路におけるスイッチ部のスイッチング特性の信頼性を向上させて、スイッチ部の長期信頼性を確保することができる。

【0042】本発明の上記したアクティブマトリクス型表示装置においては、さらに、上記スイッチ部駆動回路は、オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴とすることもできる。

【0043】中間電圧となる期間が設定されていない構成では、オフ電圧からオン電圧への電圧引き上げ時、及びオン電圧からオフ電圧への電圧引き下げ時、電力供給で電位を一気に引き上げ或いは引き下げていたため、中間電圧の期間を介して電圧レベルが切り換えられる構成と比して電力消費が大きく、特に、データ線選択TFT 13は駆動回数が多いため、消費電力を増大させる要因となっていた。

【0044】上記の構成では、電圧レベルの切り換え時に、中間電圧となる期間が設定されるため、電圧引き上げ時はオフ電圧から中間電圧までは自由放電で引き上げ、中間電圧からオン電圧までを、電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧から中間電圧までは自由放電で引き下げ、中間電圧からオフ電圧までを、電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低減させることができる。

【0045】そして、上記の構成においては、中間電圧をGNDレベルとすることがより好ましい。

【0046】中間電圧に流れ込む電流による電力消費をも低減するためには、中間電圧を作成する電源のインピーダンスができる限り低いことが望まれる。しかしながら、通常の電源（例えば正電源や負電源）は、他の信号線と比べると、インピーダンスは低い、全システムの中で一番インピーダンスが低いということはない。一方、GNDは、回路電源を作成する基準電圧になるため、他の電圧と比べてインピーダンスが非常に低い部位（一般的に全システムの中で一番インピーダンスが低い）になる。このため、上記したように、中間電圧としてGNDレベルを採用することで、中間電圧に流れ込む



(7)

11

電流による消費をも低減することが可能となる。

【0047】本発明のアクティブマトリクス型表示装置スイッチ部駆動回路は、上記の課題を解決するために、走査線と交わる複数のデータ線の信号入力側に配設され、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路のスイッチ部を、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して択一的に駆動することで、入力信号線より入力されたデータ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力させるアクティブマトリクス型表示装置のスイッチ部駆動回路において、オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴としている。

【0048】このようなスイッチ部駆動回路を搭載することで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、電圧引き上げ時はオフ電圧から中間電圧までは自由放電で引き上げ、中間電圧からオン電圧までを、電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧から中間電圧までは自由放電で引き下げ、中間電圧からオフ電圧までを、電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低減させることができる。

【0049】そして、上記の構成においても、中間電圧をGNDレベルとすることがより好ましい。

【0050】中間電圧をGNDレベルとすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となり、最も効率良く電力消費を抑えることができる。

【0051】本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路は、上記の課題を解決するために、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置に備えられる走査線駆動回路であって、上記走査線に、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路において、駆動制御回路からの駆動信号をもとに、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して、上記データ線切換回路におけるスイッチ部を択一的に駆動するスイッチ部駆動回路が搭載されていることを特徴としている。

【0052】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、部品点数が削減されたことで、額縁部における占

12

有面積がより削減され、その分類縁部のレイアウト性が良好となり、狭額縁化を進めることができる。また、走査線駆動回路やデータ線駆動回路等の駆動回路が外付けされる構成であっても、スイッチ部駆動回路を液晶パネルと接続する工程が必要なくなるので、製造コストの削減も可能となる。

【0053】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路において、さらに、複数のオン電圧を設定可能であって、データ線選択信号のオン電圧の絶対値が、走査信号のオン電圧の絶対値と異なることを特徴とすることもできる。

【0054】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線選択信号のオン電圧を、走査信号のオン電圧とはかかわりなく、データ線選択信号にて駆動されるスイッチ部の機能にあった電圧値に設定して、スイッチ部をより適切に機能させることができる。

【0055】そして、この場合も、各オン電圧の絶対値を異ならせるにあたり、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値より小さくすることがより好ましい。

【0056】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線切換回路におけるスイッチ部のスイッチング特性の信頼性を向上させて、スイッチ部の長期信頼性を確保することができる。

【0057】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路においては、さらに、上記スイッチ部駆動回路が、オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴とすることもできる。

【0058】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、電圧引き上げ時はオフ電圧から中間電圧までは自由放電で引き上げ、中間電圧からオン電圧までを、電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧から中間電圧までは自由放電で引き下げ、中間電圧からオフ電圧までを、電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低減させることができる。

【0059】そして、上記の構成においても、中間電圧をGNDレベルとすることがより好ましい。

【0060】中間電圧をGNDレベルとすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となり、最も効率良く電力消費を抑えることができる。

【0061】また、本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路においては、上記の課題を解決

(8)

13

するために、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されたアクティブマトリクス型表示装置に備えられ、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路において、複数のオン電圧を設定可能であって、走査信号とは異なるオン電圧を有する別のオン電圧とオフ電圧とからなる信号を出力することを特徴としている。

【0062】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線切換回路を搭載したアクティブマトリクス型表示装置において該構成を採用すると、走査線駆動回路のみで、データ線切換回路におけるスイッチ部を駆動することができる。

【0063】したがって、別途にスイッチ部駆動回路を設ける構成よりも、部品点数が削減されたことで、額縁部における回路部品の占有面積がより削減され、その分額縁部のレイアウト性が良好となり、狭額縁化を進めることができる。また、走査線駆動回路やデータ線駆動回路等の駆動回路が外付けされる構成であっても、スイッチ部駆動回路を液晶パネルと接続する工程が必要なくなるので、製造コストの削減も可能となる。

【0064】本発明のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号が、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、上記スイッチ部を駆動するにあたり、走査信号のオン電圧の絶対値とは異なる絶対値を有するオン電圧を用いることを特徴としている。

【0065】このような駆動方法にて駆動することで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線選択信号のオン電圧を、走査信号のオン電圧とはかかわりなく、データ線選択信号にて駆動されるスイッチ部の機能にあった電圧値に設定して、スイッチ部をより適切に機能させることができる。

【0066】そして、この場合も、各オン電圧の絶対値を異ならせるにあたり、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値より小さくすることがより好ましい。

【0067】これにより、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線切換回路におけるスイッチ部のスイッチング特性の信頼性を向上させて、スイッチ部の長期信頼性を確保することができる。

【0068】また、本発明のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、走

14

査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号が、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、上記スイッチ部を駆動するにあたり、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴としている。

【0069】このような駆動方法にて駆動することで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、電圧引き上げ時はオフ電圧から中間電圧までは自由放電で引き上げ、中間電圧からオン電圧までは電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧から中間電圧までは自由放電で引き下げ、中間電圧からオフ電圧までは電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低減させることができる。

【0070】そして、上記の構成においても、中間電圧をGNDレベルとすることがより好ましい。

【0071】中間電圧をGNDレベルとすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となり、最も効率良く電力消費を抑えることができる。

【0072】また、上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、レイアウト性が高く、狭額縁化が図れることから、携帯用電子機器の表示装置に用いることが好ましい。

【0073】

【発明の実施の形態】本発明は、複数本のデータ線を束ねてデータ線駆動回路の1出力に接続することで、データ線駆動回路の出力数削減を図った構成のアクティブマトリクス型表示装置に関するものであって、特に、該構成において、データ線切換回路における各データ線毎に設けられたスイッチ部を駆動するためのスイッチ部駆動回路を、走査線であるゲート線を駆動するゲート線駆動回路内に作り込むことで、狭額縁化を可能とし、かつ、外付け部品の削減、及びそれに伴うコスト削減を図るものである。

【0074】また、本発明は、上記した構成に加えて、1つのゲート線駆動回路より、データ線毎に設けられたスイッチ部を駆動するデータ線選択信号と、画素スイッチを駆動するゲート信号とを出力するにあたり、複数種類のオン電圧を設定可能とし、両信号のオン電圧を相異ならせることで、データ線毎に設けられたスイッチ部の長期信頼性を確保するものである。

【0075】さらに、本発明は、データ線毎に設けられたスイッチ部を駆動するにあたり、データ線選択信号に

(9)

15

おけるオフ電圧からオン電圧及びオン電圧からオフ電圧への各電圧レベルの切り換えを、オフ電圧とオン電圧との間の電圧である中間電位に保持される期間を介して行うことで、スイッチ部の駆動にて消費される電力を効果的に低減するものである。

【0076】なお、以下に記載する実施の形態においては、アクティブマトリクス型表示装置として液晶を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置を例示するが、本発明は何ら液晶に限定されるものではなく、アクティブマトリクス駆動されるものであって、画素或いはバスライン等に一旦書き込まれたデータ信号を保持可能なメモリ性を有するものであれば、液晶以外にも適用可能である。

【0077】【実施の形態1】本発明に係る実施の一形態を、図1～図7に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0078】図1は、本実施の形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す等価回路図であって、従来例を示す図12と同一構成部分は同一符号をもって表わしている。

【0079】図1の本実施の形態の液晶表示装置と、図12の従来の液晶表示装置との第1の違いは、図12の液晶表示装置では、ゲート線G a・G bにデータ線選択信号を出力するスイッチ部駆動回路102が、ゲート線駆動回路103と別個に設けられていたが、図1の液晶表示装置では、ゲート線G a・G bにデータ線選択信号を出力するスイッチ部駆動回路は、ゲート線駆動回路2内に搭載され、ゲート線駆動回路2より、データ線選択信号が出力される点である。以下、詳細に説明する。

【0080】図1において、100は表示パネル（アクティブマトリクス型表示パネル）であり、特に図示してはいないが、液晶パネル100は、所定の距離を隔てて、平行に対向配置されたマトリクス基板と、対向基板と、これら両基板間に充填された液晶とを有している。

【0081】マトリクス基板には、複数の互いに並行なデータ線DL1～DLNと、該データ線DLに交差する複数の互いに並行なゲート線（走査線）GL1～GLMとが設けられている。各ゲート線GLには、ゲート線駆動回路2より、各ゲート線GLに応じたタイミングで、オン電圧とオフ電圧とをもつゲート信号が印加され、各データ線DLには、データ線駆動回路3より、各データ線DLに対応するデータ信号（画像信号）が印加される。

【0082】これらデータ線DLとゲート線GLとの各交点には、画素電極（不図示）と、該画素電極に対応するデータ線DLに電気的に接続して、画素電極へのデータ信号の書き込みを制御するための画素TFT11とが配設されている。画素電極は、後述する対向基板に設けられた対向電極12とで液晶容量10を形成しており、液晶容量10が表示の一単位となる画素を構成する。画

16

素TFT11のゲート電極は上記ゲート線GLに接続され、ソース電極はデータ線DLに、ドレイン電極は画素電極にそれぞれ接続されている。

【0083】このような構成では、画素TFT11のゲート電極にゲート線GLを介してゲート線駆動回路2よりオン電圧が印加されている期間（書込み期間）、画素TFT11がオン状態（低抵抗の状態）になるため、データ線駆動回路3よりデータ線DLに印加されたデータ信号の電位（電圧とも言う）が画素電極へと印加され、画素電極の電位はデータ線DLの電位と同じに設定される。一方、画素TFT11のゲート電極にゲート線駆動回路2よりオフ電圧が印加されている期間（保持期間）は、オフ状態（高抵抗の状態）になるため、画素電極の電位は書き込み時に印加された電位に保持される。

【0084】液晶パネル100を構成するもう一方の基板である対向基板には、液晶容量10の他方の電極となる対向電極12が形成されている。該対向電極12は、対向基板の全面に設けられ、全画素共通に構成されている。対向電極12には、上記マトリクス基板の周辺に配設されたコモン端子（不図示）を介してマトリクス基板側から適切な共通電圧が印加される。

【0085】液晶容量10に印加される電圧は、画素電極と対向電極との電位差に相当する電圧であって、この電圧を制御することで、液晶の光透過率を制御して、画像の表示が可能となる。

【0086】そして、本実施の形態の液晶表示装置においても、マトリクス基板上に形成された上記複数のデータ線DLと、これらを駆動するデータ線駆動回路3との接続において、各データ線DLは、個々にスイッチ部を構成するデータ線選択TFT（スイッチング素子）13を介して複数本を1組として一本化されており、一本化された状態でそれぞれデータ線駆動回路3の各出力信号線Dに接続されている。なお、この複数のデータ線DLがスイッチ部を介して結線され1本化されている部分を、入力信号線とする。

【0087】この図では、データ線DLは2本1組で束ねられている。より詳細には、データ線駆動回路3の出力信号線D1に、第1の組を成すデータ線DL1とデータ線DL2とが、データ線選択TFT13-1a・13-1bを介して接続されている。また、出力信号線D2に、第2の組を成すデータ線DL3とデータ線DL4とが、データ線選択TFT13-2a・13-2bを介して接続されている。以下同様にして、図においては、N=10であるので、このような2本1組のデータ線群が、第1～第5までの5組形成されている。

【0088】そして、上記10個のデータ線選択TFT13のうち、奇数番目のデータ線DLに接続されたデータ線選択TFT13-1a、13-2a、13-3a、…のa系統は、互いのゲート電極がゲート線Gaに接続されており、ゲート線Gaに供給されるデータ線選択信

(10)

17

号にてその開閉が制御される。一方、偶数番目のデータ線DLに接続されたデータ線選択TFT13-1b, 13-2b, 13-3b...のb系統は、互いのゲート電極が、ゲート線Gbに接続されており、ゲート線Gbに供給されるデータ線選択信号にてその開閉が制御される。ゲート線Ga・Gbに供給されるデータ線選択信号も、走査信号であるゲート信号と同様に、オン電圧とオフ電圧とをもつ信号である。

【0089】各データ線DLとデータ線駆動回路3の各出力信号線Dとの間に設けられた各データ線選択TFT13、及びデータ線選択TFT13を介して複数本のデータ線DLを1組として結線する入力信号線にて、データ線駆動回路3からのデータ信号の出力先となるデータ線DLを、組内で切り換えるデータ線切換回路101が構成されている。データ線切換回路101を構成するデータ線選択TFT13は、液晶パネル100を構成するマトリクス基板上に、画素TFT11と同工程で作込まれている。

【0090】そして、前述したように、本実施の形態の液晶表示装置においては、データ線切換回路101のデータ線選択TFT13を駆動させるためのデータ線選択信号は、ゲート線駆動回路2より供給されるようになっている。

【0091】図2に、ゲート線駆動回路2の構成を示す。ゲート線駆動回路2は、ゲート線GLにゲート信号を供給するための構成として、シフトレジスタ群2a、レベルシフト群2b、出力回路2cを備えており、これに加えて、データ線選択信号を出力するためのスイッチ部駆動回路5を備えている。

【0092】シフトレジスタ群2aは、液晶駆動出力の転送回路であって、スタートパルス信号SPが入ると、その1ビットの信号をクロック信号CKに応じて、シフトレジスタ群2aよりレベルシフト群2bに入る各出力へと転送するものである。レベルシフト群2bは、複数のレベルシフト回路よりなり、シフトレジスタ群2aより転送された液晶駆動出力信号を、ゲート線駆動回路2外部より入力された、画素TFT11のオン電圧VGLH、或いはオフ電圧であるVGLLにレベル変換するものである。出力回路2cは、出力バッファより構成されており、レベルシフト群2bにおいてレベル変換された液晶駆動出力を出力する回路であって、液晶パネル1におけるゲート線GLを駆動するゲート信号を出力する。

【0093】ゲート線駆動回路2には、画素TFT11のゲート線GLを駆動するために、内部にレベルシフト回路が備えられているので、同じくレベルシフト回路よりなるスイッチ部駆動回路5を、ゲート線駆動回路2内部に組み込むことは、ゲート線駆動回路2の製造工程に大幅な変更等を伴うことなく実施できる。

【0094】そして、スイッチ部駆動回路5がゲート線

18

駆動回路2内に搭載され、部品点数が削減されたことで、額縁部における占有面積がより削減され、その分額縁部のレイアウト性が良好となり、狭額縁化を進めることができる。また、ゲート線駆動回路2やデータ線駆動回路3等の駆動回路が外付けされる構成であっても、スイッチ部駆動回路5を液晶パネル1に接続する工程が必要なくなるので、製造コストの削減も可能となる。

【0095】ところで、このようにスイッチ部駆動回路5をゲート線駆動回路2内に搭載させるにおいて、データ線選択TFT13のオン電圧V<sub>DSH</sub>及びオフ電圧V<sub>DSL</sub>を、画素TFT11のオン電圧V<sub>GLH</sub>及びオフ電圧V<sub>GLL</sub>と同じとする構成も考えられるが、本実施の形態の液晶表示装置では、図2に示すように、画素TFT11のオン電圧V<sub>GLH</sub>及びオフ電圧V<sub>GLL</sub>とは別に、データ線選択TFT13独自の電源ラインを設けて、データ線選択TFT13のオン電圧V<sub>DSH</sub>及びオフ電圧V<sub>DSL</sub>を設定している。

【0096】これは、データ線選択TFT12をより適切に機能させるためであって、さらには、データ線切換回路101におけるデータ線選択TFT13のスイッチング特性の信頼性を向上させて、長期信頼性を確保するためである。

【0097】画素TFT11とデータ線選択TFT13とは、互いに機能が異なるため、それぞれに適切なオン電圧も異なる。例えば、画素TFT11のオン電圧は、画素電極への充電性を良好に行える電圧に設定され、一方のデータ線選択TFT13のオン電圧は、データ線駆動回路3より供給されたデータ信号を、接続されたデータ線DLへと良好に供給できる電圧に設定される。

【0098】したがって、このように、ゲート線駆動回路2を複数のオン電圧を設定可能な構成としておき、画素TFT11とデータ線選択TFT13とで各々にあったオン電圧とすることで、データ線選択TFT13をより適切に機能させることができる。

【0099】そして、本実施の形態では、より好ましい構成として、画素TFT11とデータ線選択TFT13の各オン電圧（その絶対値）を異ならせるにあたり、データ線選択信号のオン電圧を、走査信号のオン電圧より小さくしている。これにより、データ線切換回路101におけるデータ線選択TFT13のスイッチング特性の信頼性を向上させて、長期信頼性を確保することが可能となる。

【0100】つまり、データ線切換回路101におけるスイッチ部を構成するスイッチング素子としては、画素TFTと同工程で作成できるなどの利点からTFTが用いられているが、画素TFT11の駆動回数に比べて、データ線選択TFT13の駆動回数は圧倒的に多い。そのため、通常サイズのアモルファスTFT（チャネル部分の半導体層にアモルファスシリコンを用いたTFT）では、画素TFT11としては十分であっても、駆動回

(11)

19

数の多いデータ線選択TFT13として使用した場合には、使用途中において該データ線選択TFT13のスイッチング特性の信頼性が低下し、表示装置として長期にわたって使用する上で問題となる。

【0101】なお、TFTの長期信頼性は、TFTのチャネル幅を大きくすることで容易に確保できるものであるが、チャネル幅を大きくすると、幅が広がった分、消費電力が増大してしまい、また、TFTサイズも大型化するため、TFTが設けられるマトリクス基板を広げる必要もあり、かつ、寄生容量の増大による出力信号（画像信号）の引き込みの問題も発生してしまう。そのため、チャネル幅を大きくすることで、長期信頼性を確保する方法は好ましくない。

【0102】本実施の形態の液晶表示装置では、このような長期信頼性の問題を改善するために、データ線選択TFT13独自の電源ラインを設けて、データ線選択TFT13のオン電圧を、画素TFT11のオン電圧より低く設定して下げることで、駆動回数の多いデータ線選択TFT13の信頼性向上を図っている。

【0103】つまり、画素TFT11は、画素電極への充電性を良くするために、高いオン電圧を必要とするが、データ線選択TFT13は、データ線駆動回路3の出力信号線Dより供給されたデータ信号を、データ線DLへと供給すればよいので、画素TFT11のオン電圧程に高く設定しなくとも、その機能を果たすことができる。ここで言うオン電圧の高低は絶対値であって、データ線選択TFT13のオン電圧の絶対値を、画素TFT11のオン電圧の絶対値より小さくしている。

【0104】なお、ここでは、データ線選択TFT13におけるオフ電圧も、画素TFT11のオフ電圧とは別に設定したが、これは必ずしも必要ない。つまり、データ線選択TFT13においても、スイッチング特性を良好にするためには、オフ電圧は充分に落としておく必要があり、オフ電圧は、画素TFT11のオフ電圧と同程度を確保する必要がある。

【0105】したがって、図6に示すゲート線駆動回路2のように、データ線選択TFT13のオフ電圧を画素TFT11のオフ電圧と同じとすることもできる。この構成は、電源ラインを削減することができるので、接続信頼性や、配線レイアウトにおいて有利である。また、電源ラインが少なくなるので、その電源電圧を作成する外付け回路も不要となり、コストダウンを図ることもできる。

【0106】さらに、本実施の形態の液晶表示装置では、図3に示すように、スイッチ部駆動回路5内にレベルシフト回路5zを設けて、データ線選択TFT13をスイッチングする際に、オフ電圧とオン電圧との間の中間電圧となる期間を設定する構成としている。

【0107】図3に、ゲート線駆動回路2内に搭載されたスイッチ部駆動回路5の構成を示す。

20

【0108】スイッチ部駆動回路5は、出力端子OUTが、ゲート線Ga・Gbに接続された2つのレベルシフト回路5a・5bと、出力端子OUTが上記2つのレベルシフト回路5a・5bの第1の入力端子IN01に接続されたレベルシフト回路5zよりなる。

【0109】レベルシフト回路5zには、駆動制御回路6から制御信号SSDSIGが入力される。入力された制御信号SSDSIGは、データ線選択TFT13のオン電圧V<sub>DSH</sub>となる期間を定める信号であって、レベルシフト回路5zの第1の入力端子IN01に印加された、データ線選択TFT13のオン電圧V<sub>DSH</sub>、または、第2の入力端子IN02に印加された中間電位、ここではGNDレベルにレベル変換される。変換された出力は、レベルシフト回路5zの出力端子OUTより、該出力端子OUTに接続された2つのレベルシフト回路5a・5bの各第1の入力端子IN01に入力される。

【0110】レベルシフト回路5a・5bにはそれぞれ、駆動制御回路6からスイッチ信号SW1・SW2が入力される。入力されたスイッチ信号SW1・SW2は、各レベルシフト回路5a・5bの第1の入力端子IN01に印加された、上記のレベルシフト5zからの出力電圧（オン電圧V<sub>DSH</sub> 或いはGNDレベル）、第2の入力端子IN02に印加されたデータ線選択TFT13のオフ電圧V<sub>DOL</sub>にレベル変換される。変換された出力は、レベルシフト回路5a・5bの各出力端子OUTより、各出力端子OUTに接続されたゲート線Ga・Gbに、データ線選択信号として出力される。

【0111】図4に、上記スイッチ部駆動回路5における、スイッチ信号SW1・SW2、制御信号SSDSIG、及びゲート線Ga・Gbに出力されるデータ線選択信号の波形を示す。

【0112】ゲート線Gaへと出力される、a系統のデータ線選択TFT13を制御する駆動信号であるデータ線選択信号は、レベルシフト回路5aに入力されるスイッチ信号SW1と、レベルシフト5zに入力される制御信号SSDSIGにて、オフ電圧からオン電圧への切り換わり、及びオン電圧からオフ電圧への切り換わりに、GNDレベルとなる期間をもつ信号となる。

【0113】同様に、ゲート線Gbへと出力される、b系統のデータ線選択TFT13を制御する駆動信号であるデータ線選択信号は、レベルシフト回路5bに入力されるスイッチ信号SW2と、レベルシフト5zに入力される制御信号SSDSIGにて、オフ電圧からオン電圧への切り換わり、及びオン電圧からオフ電圧への切り換わりに、GNDレベルとなる期間をもつ信号となる。

【0114】中間電圧となる期間が設定されていない構成では、オフ電圧からオン電圧への電圧引き上げ時、及びオン電圧からオフ電圧への電圧引き下げ時、電力供給で電位を一気に引き上げ或いは引き下げていたため、中間電圧の期間を介して電圧レベルが切り換えられる構成



(12)

21

と比して電力消費が大きく、特に、データ線選択TFT 13は駆動回数が多いため、消費電力を増大させる要因となっていた。

【0115】これに対し、本実施の形態の液晶表示装置では、電圧レベルの切り換え時に、中間電圧（ここではGNDレベル）となる期間が設定されるため、電圧引き上げ時はオフ電圧からGNDレベルまでは自由放電で引き上げ、GNDレベルからオン電圧までを、電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧からGNDレベルまでは自由放電で引き下げ、GNDレベルからオフ電圧までを、電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低減できる。

【0116】しかも、本実施の形態では、中間電圧をGNDレベルとしているので、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となり、最も効果的に消費電力を低減できる。

【0117】つまり、中間電圧に流れ込む電流による電力消費をも低減するためには、中間電圧を作成する電源のインピーダンスができる限り低いことが望まれる。しかしながら、通常の電源（例えば正電源や負電源）は、他の信号線と比べると、インピーダンスは低い、全システムの中で一番インピーダンスが低いということはない。一方、GNDは、回路電源を作成する基準電圧になるため、他の電圧と比べてインピーダンスが非常に低い部位（一般的に全システムの中で一番インピーダンスが低い）になる。このため、上記したように、中間電圧としてGNDレベルを採用することで、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となる。

【0118】また、図4にも示されるように、データ線Ga・Gbに出力されるデータ線選択信号は、同時にオン電圧となることはない、レベルシフト回路5zに入力される、オン電圧となる期間を定める1つの制御信号SSDSIGにて、各レベルシフト回路5a・5bの第1の入力端子IN01に供給する電圧を、オン電圧VDSHとGNDレベルとの間で切り換えて、a及びbの2系統のデータ線選択信号を中間電圧となる期間をもつものとする。

【0119】図5に、上記液晶表示装置の液晶パネル100に印加される駆動信号（垂直同期信号、データ信号、ゲート線Ga・Gbに印加されるデータ線選択信号、ゲート線GL1～ゲート線GLMに印加されるゲート信号）の波形を示す。なお、ここで用いた画素TFT 11及びデータ線選択TFT 13は、何れもnチャネルFETと同じく、正電圧でオンするものとする。また、M=8とした。

【0120】図5に示すように、この液晶表示装置においては、ゲート線GLにオン電圧が印加される期間である1水平期間が2つのフェーズに分けられており、各フェーズにおいて、ゲート線Ga・Gbに印加される中間電圧期間を有するデータ線選択信号により、データ線切

22

換回路101のa系統或いはb系統のうち、何れか1系統のデータ線選択TFT 13がオンされる。これにより、各組のデータ線DLのうち、オンされた系統のデータ線選択TFT 13に接続されているデータ線DLにのみデータ線駆動回路3よりのデータ信号が印加されることになり、該データ線DLに接続された画素電極にデータ信号が書き込まれる。

【0121】なお、本実施の形態の説明においては、データ線DL2を2本1組としてデータ線駆動回路3の1出力に接続したが、束ねるデータ線DLの本数は、2本に限定されるものではない。

【0122】また、中間電圧期間を設定することで、データ線選択TFT 13のスイッチングに要する電力消費を抑える構成は、スイッチ部駆動回路5が本実施の形態の液晶表示装置のように、ゲート線駆動回路2内に搭載された構成との組み合わせに限定されるものではなく、スイッチ部駆動回路5をゲート線駆動回路2とは別に設けた構成においても、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0123】ところで、図1の等価回路図においては、液晶パネル100の相対しない2辺の側端部に、データ線駆動回路3と、スイッチ部駆動回路5を搭載したゲート線駆動回路2を設けた構成を示した。もちろん、このような回路配置とすることもできるが、本実施の形態の液晶表示装置では、実際は、図7に示すように、液晶パネル100における4辺のうちの1辺の側端部に、データ線駆動回路3とゲート線駆動回路2とが搭載された構成となっている。

【0124】図7では、データ線駆動回路3の1本の出力信号線Dに1本のデータ線DLが接続される構成では2個必要であったデータ線駆動回路3が、2本1組で接続することで1つで済むようになり、不要になったデータ線駆動回路3の配置スペースに、ゲート線駆動回路2が配設されている。

【0125】このように、液晶パネル100の1辺側に液晶パネル100のデータ線駆動回路3やゲート線駆動回路2等の各駆動回路類をまとめて搭載させることで、表示エリア100aの外周部である額縁部を1辺を除く3辺において狭くすることができ、額縁部における2辺が幅広の構成に比べて、商品のデザイン設計の自由度を効果的に向上させ、携帯電話等の機器により好適なものとなる。なお、図において、部材番号7にて示す部材は、クロック信号やスタートパルス信号等の制御信号や、データ信号、電源電圧、上述したスイッチ部駆動回路5の駆動を制御するためのスイッチ信号SW1・SW2、制御信号SSDSIG等を入力するFPCである。

【0126】また、図7では、液晶パネル100を構成する一対の基板のうちのデータ線DL等が形成されたマトリクス基板側に、データ線駆動回路3、ゲート線駆動回路2が設けられた構成を採用しており、このような構

(13)

23

成とすることで、液晶パネル100に対して駆動回路類を外付けする構成に比べて、実装スペースをよりコンパクトにできるため、さらなる狭領域化が図れる。なお、データ線駆動回路3、ゲート線駆動回路2の少なくとも1つを設けることでも効果がある。

【0127】マトリクス基板にデータ線駆動回路3やゲート線駆動回路2を設ける構成の場合、LPS、CGシリコン等によりマトリクス基板上に直接作り込む、いわゆるドライバーモノリシック型としても、或いは、アモルファスシリコンの場合のように、各駆動回路をLSIで作成し、TAB、COGによりマトリクス基板に実装する形態としてもよい。

【0128】【実施の形態2】本発明に係るその他の実施の一形態を、図8～図11に基づいて説明すれば、以下の通りである。尚、説明の便宜上、実施の形態1にて示した部材と同一の機能を有する部材には、同一の符号を付記し、その説明を省略する。

【0129】データ線選択TFT13の駆動回数は画素TFT11に比べて圧倒的に多いため、データ線選択TFT13のスイッチング特性の長期信頼性に問題があることは先に述べた。

【0130】本実施の形態の液晶表示装置では、データ線駆動回路3の出力信号線Dと各データ線DLとの間に設けるスイッチ部を複数のデータ線選択TFT13より構成することで、データ線選択TFT13のスイッチング特性の長期信頼性をより効果的に確保し、ひいては、液晶表示装置としての長期信頼性を高め得るものである。

【0131】図8は、本実施の形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す等価回路図であって、図1の液晶表示装置と同一構成部分は同一符号をもって表わしている。

【0132】図8に示す本実施の形態の液晶表示装置と図1の液晶表示装置との違いは、データ線切換回路4・101にある。データ線切換回路4・101は、何れも、データ線駆動回路3からの信号の出力先となるデータ線DLを組を成すデータ線DL間で切り換えるものである。

【0133】図1に示す液晶表示装置のデータ線切換回路101では、各データ線DL毎に設けられるスイッチ部は、1個のデータ線選択TFT13より構成されていた。これに対し、図8に示すように、本実施の形態の液晶表示装置のデータ線切換回路4では、各データ線DL毎に設けられたスイッチ部は、互いに並列に接続され、かつ、互いに独立して駆動可能な2個のデータ線選択TFT13より構成されている。

【0134】より詳細に説明すると、データ線駆動回路3の出力信号線D1に、第1の組を成すデータ線DL1とデータ線DL2とが接続されるにおいて、データ線DL1は、互いに並列な2つのデータ線選択TFT13-

24

1a $\alpha$ ・13-1a $\beta$ を介して接続され、データ線DL2は互いに並列な2つのデータ線選択TFT13-1b $\alpha$ ・13-1b $\beta$ を介して接続されている。

【0135】また、出力信号線D2に、第2の組を成すデータ線DL3とデータ線DL4とが接続されるにおいて、データ線DL2は、互いに並列な2つのデータ線選択TFT13-2a $\alpha$ ・13-2a $\beta$ を介して接続され、データ線DL4は互いに並列な2つのデータ線選択TFT13-2b $\alpha$ ・13-2b $\beta$ を介して接続されている。

【0136】以下同様にして、図においては、N=10であるので、2本1組のデータ線群が、第1～第5までの5組形成するにあたり、合計20個のデータ線選択TFT13が配設されている。なお、これにおいても、データ線切換回路4を構成するデータ線選択TFT13は、液晶パネル1を構成するマトリクス基板上に画素TFT11と同工程で作られ込められている。

【0137】データ線切換回路4を構成するこれら20個のデータ線選択TFT13のうち、奇数番目のデータ線DL1、DL3、…DL9に接続されたデータ線選択TFT13-1a $\alpha$ ・13-1a $\beta$ 、13-2a $\alpha$ ・13-2a $\beta$ 、…13-5a $\alpha$ ・13-5a $\beta$ の10個がa系統である。

【0138】そして、これら10個のa系統に属するデータ線選択TFTのうち、 $\alpha$ が付されたデータ線選択TFT13-1a $\alpha$ 、13-2a $\alpha$ 、…13-5a $\alpha$ の5つがa( $\alpha$ )系統であって、互いのゲート電極がゲート線Ga $\alpha$ に接続されており、ゲート線駆動回路2'に搭載された後述するスイッチ部駆動回路5' (図9参照)よりゲート線Ga $\alpha$ に供給されるデータ線選択信号にてその開閉が制御される。

【0139】また、 $\beta$ が付されたデータ線選択TFT13-1a $\beta$ 、13-2a $\beta$ 、…13-5a $\beta$ の5つが、a( $\beta$ )系統であって、互いのゲート電極がゲート線Ga $\beta$ に接続されており、ゲート線駆動回路2'に搭載されたスイッチ部駆動回路5'よりゲート線Ga $\beta$ に供給されるデータ線選択信号にてその開閉が制御される。

【0140】同様に、偶数番目のデータ線DL2、DL4、…DL10に接続されたデータ線選択TFT13-1b $\alpha$ ・13-1b $\beta$ 、13-2b $\alpha$ ・13-2b $\beta$ 、…13-5b $\alpha$ ・13-5b $\beta$ の10個がb系統である。

【0141】そして、これら10個のb系統に属するデータ線選択TFTのうち、 $\alpha$ が付されたデータ線選択TFT13-1b $\alpha$ 、13-2b $\alpha$ 、…13-5b $\alpha$ の5つがb( $\alpha$ )系統であって、互いのゲート電極がゲート線Gb $\alpha$ に接続されており、ゲート線駆動回路2'に搭載されたスイッチ部駆動回路5'よりゲート線Gb $\alpha$ に供給されるデータ線選択信号にてその開閉が制御される。

(14)

25

【0142】また、 $\beta$ が付されたデータ線選択TFT 13-1b $\beta$ 、13-2b $\beta$ 、…13-5b $\beta$ の5つが、b( $\beta$ )系統であって、互いのゲート電極がゲート線Gb $\beta$ に接続されており、ゲート線駆動回路2'に搭載されたスイッチ部駆動回路5'よりゲート線Gb $\beta$ に供給されるデータ線選択信号にてその開閉が制御される。

【0143】図9に、ゲート線Ga $\alpha$ ~Gb $\beta$ にデータ線選択信号を出力するスイッチ部駆動回路5'の構成を示す。

【0144】スイッチ部駆動回路5'は、出力端子OUTが、ゲート線Ga $\alpha$ ~Gb $\beta$ に接続された4つのレベルシフト回路5a~5dと、出力端子OUTが上記4つのレベルシフト回路5a~5dの第1の入力端子INO1に接続されたレベルシフト回路5zよりなる。

【0145】レベルシフト回路5zには、駆動制御回路6から制御信号SSDSIGが入力される。入力された制御信号SSDSIGは、レベルシフト回路5zの第1の入力端子INO1に印加された、データ線選択TFT 13のオン電圧V<sub>DSH</sub>、または、第2の入力端子INO2に印加された中間電位、ここではGNDレベルにレベル変換される。変換された出力は、レベルシフト回路5zの出力端子OUTより、該出力端子OUTに接続された4つのレベルシフト回路5a~5dの各第1の入力端子INO1に入力される。

【0146】レベルシフト回路5a~5dにはそれぞれ、駆動制御回路6からスイッチ信号SW1~SW4が入力される。入力されたスイッチ信号SW1~SW4は、各レベルシフト回路5a~5dの第1の入力端子INO1に印加された、上記のレベルシフト回路5zからの出力電圧(オン電圧V<sub>DSH</sub>或いはGNDレベル)、第2の入力端子INO2に印加されたデータ線選択TFT 13をオフ電圧V<sub>DSL</sub>にレベル変換される。変換された出力は、レベルシフト回路5a~5dの各出力端子OUTより、各出力端子OUTに接続されたゲート線Ga $\alpha$ ~Gb $\beta$ に、データ線選択信号として出力される。

【0147】図10に、上記スイッチ部駆動回路5'における、スイッチ信号SW1~SW4、制御信号SSDSIG、及びデータ線DL $\alpha$ ~DL $\beta$ に出力されるデータ線選択信号の波形を示す。

【0148】ゲート線Ga $\alpha$ へと出力される、a( $\alpha$ )系統のデータ線選択TFT 13を制御する駆動信号であるデータ線選択信号は、レベルシフト回路5aに入力されるスイッチ信号SW1と、レベルシフト回路5zに入力される制御信号SSDSIGにて、オフ電圧からオン電圧への切り換わり、及びオン電圧からオフ電圧への切り換わりに、GNDレベルとなる期間をもつ信号となる。

【0149】ゲート線Gb $\alpha$ へと出力される、b( $\alpha$ )系統のデータ線選択TFT 13を制御する駆動信号であるデータ線選択信号は、レベルシフト回路5cに入力されるスイッチ信号SW3と、レベルシフト回路5zに入力さ

26

れる制御信号SSDSIGにて、オフ電圧からオン電圧への切り換わり、及びオン電圧からオフ電圧への切り換わりに、GNDレベルとなる期間をもつ信号となる。

【0150】ゲート線Ga $\beta$ へと出力される、a( $\beta$ )系統のデータ線選択TFT 13を制御する駆動信号であるデータ線選択信号は、レベルシフト回路5bに入力されるスイッチ信号SW2と、レベルシフト回路5zに入力される制御信号SSDSIGにて、オフ電圧からオン電圧への切り換わり、及びオン電圧からオフ電圧への切り換わりに、GNDレベルとなる期間をもつ信号となる。

【0151】ゲート線Gb $\beta$ へと出力される、b( $\beta$ )系統のデータ線選択TFT 13を制御する駆動信号であるデータ線選択信号は、レベルシフト回路5dに入力されるスイッチ信号SW4と、レベルシフト回路5zに入力される制御信号SSDSIGにて、オフ電圧からオン電圧への切り換わり、及びオン電圧からオフ電圧への切り換わりに、GNDレベルとなる期間をもつ信号となる。

【0152】前述したように、同一の出力信号線Dに接続された2本のデータ線DLは同時に駆動されることはなく、ゲート線GLにオン電圧が印加される期間(1水平期間)を2つのフェーズに分けて、各フェーズにおいて、データ線切換回路4のa系統或いはb系統のうち、何れか1系統のデータ線選択TFT 13がオンされる。そしてこの場合、a系統のデータ線選択TFT 13は、それぞれa( $\alpha$ )系統とa( $\beta$ )系統との2個ずつ備えられ、また、b系統のデータ線選択TFT 13も、それぞれb( $\alpha$ )系統とb( $\beta$ )系統との2個ずつ備えられた構成であるので、a系統が選択されるフェーズにおいては、a( $\alpha$ )系統或いはa( $\beta$ )系統の何れかが選択され、同様に、b系統が選択されるフェーズにおいては、b( $\alpha$ )系統或いはb( $\beta$ )系統の何れかが選択されることとなる。

【0153】そして、図10にも示されるように、この場合も、データ線Ga $\alpha$ ~Gb $\beta$ に出力されるデータ線選択信号は、同時にオン電圧となることはないので、レベルシフト回路5zに入力される、オン電圧となる期間を定める1つの制御信号SSDSIGにて、各レベルシフト回路5a~5dの第1の入力端子INO1に供給する電圧を、オン電圧V<sub>DSH</sub>とGNDレベルとの間で切り換えて、a( $\alpha$ )~b( $\beta$ )の4系統のデータ線選択信号を中間電圧となる期間をもつものとする。

【0154】図11に、上記液晶表示装置の液晶パネル1に印加される駆動信号(垂直同期信号、データ信号、ゲート線Ga $\alpha$ ~Gb $\beta$ に印加されるデータ線選択信号、ゲート線GL1~ゲート線GLMに印加されるゲート信号)の波形を示す。なお、ここで用いた画素TFT 11及びデータ線選択TFT 13は、何れもnチャネルFETと同じく、正電圧でオンするものとする。また、M=8とした。

【0155】図11に示すように、この液晶表示装置に



(15)

27

おいては、1本目のゲート線GL1にオン電圧が印加されるとき、該オン電圧の印加期間である選択期間（一水平期間に相当）を2つのフェーズに分け、最初のフェーズでゲート線Ga $\alpha$ に印加されるデータ線選択信号により、データ線切換回路4のa( $\alpha$ )系統のデータ線選択TFT13がオンされ、次のフェーズで、ゲート線Gb $\alpha$ に印加されるデータ線選択信号により、データ線切換回路4のb( $\alpha$ )系統のデータ線選択TFT13がオンされる。

【0156】そして、続く2本目のゲート線GL2にオン電圧が印加されるときは、最初のフェーズでゲート線Ga $\beta$ に印加されるデータ線選択信号により、データ線切換回路4のa( $\beta$ )系統のデータ線選択TFT13がオンされ、次のフェーズで、ゲート線Gb $\beta$ に印加されるデータ線選択信号により、データ線切換回路4のb( $\beta$ )系統のデータ線選択TFT13がオンされる。

【0157】3本目のゲート線GL3以降は、これの繰り返しであり、つまり、3本目のゲート線GL3は、ゲート線GL1と同様に最初のフェーズでa( $\alpha$ )系統のデータ線選択TFT13がオンされ、次のフェーズでb( $\alpha$ )系統のデータ線選択TFT13がオンされ、4本目のゲート線GL4は、ゲート線GL2と同様に最初のフェーズでa( $\beta$ )系統のデータ線選択TFT13がオンされ、次のフェーズでb( $\beta$ )系統のデータ線選択TFT13がオンされる。

【0158】このように、データ線駆動回路3の出力信号線Dと各データ線DLとの間に設けるスイッチ部のデータ線選択TFT13を互いに並列に2個備えさせておくことで、データ線選択TFT13が駆動される回数は、データ線選択TFT13が各データ線DLに1個備えられていた構成の場合の1/2に削減することができる。

【0159】その結果、データ線駆動回路3の出力信号線Dの数を削減して、データ線駆動回路3を小型にした構成において、データ線選択TFT13のサイズを大きくしたりすることなく、データ線選択TFT13の長期信頼性を確保することができ、ひいては液晶表示装置の長期信頼性を得ることができる。

【0160】なお、図11においては、2個備えられた $\alpha$ と $\beta$ のデータ線選択TFT13の駆動を、一水平期間毎に交互としたが、何らこれに限定されるものではなく、2つのデータ線選択TFT13で必要な駆動回数を分けて各データ線選択TFT13における駆動回数を削減することで、長期信頼性を確保できるのであって、2個のデータ線選択TFT13の駆動の順序は問わない。

【0161】上記した各実施の形態の説明においては、データ線DL2を2本1組としたが、データ線DLをX本1組（ここでは、X=2）として束ねることで、データ線駆動回路3の出力信号線Dの本数を1対1接続の場合に対して1/X本にまで削減できる。

28

【0162】また、実施の形態2においては、1本のデータ線DLに接続される互いに並列な関係にあるデータ線選択TFT13を2個としたが、1本のデータ線DLに接続するデータ線選択TFT13をY個（ここでは、Y=2）備えさせ、これらを択一的に駆動することで、データ線選択TFT13が駆動される回数を、データ線選択TFT13が各データ線DL毎に1個のみ備えられていた場合の1/Yにまで削減することができる。

【0163】但し、ここでは、1本のデータ線DLに接続される互いに並列な関係にある複数のデータ線選択TFT13は、互いに独立して駆動される構成とし、かつ、複数のデータ線選択TFT13のうちの1つのが択一的に駆動される構成としたが、1本のデータ線DLに並列接続された複数のデータ線選択TFT13が、全て同時に駆動される構成や、1本のデータ線DLに並列接続され、独立駆動可能な複数のデータ線選択TFT13のうちのいくつか複数のものを選択して駆動させる構成とすることもできる。

【0164】その他、実施の形態1の液晶表示装置において示した変形例等を、実施の形態2の液晶表示装置においても適用できることは、言うまでもない。

【0165】

【発明の効果】本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、以上のように、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されたアクティブマトリクス型表示パネルと、データ線の信号入力側に配設され、各データ線毎に配設されたスイッチ部、及び該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線を備え、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力させるデータ線切換回路と、駆動制御回路からの駆動信号をもとに、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して、上記データ線切換回路におけるスイッチ部を駆動するスイッチ部駆動回路と、上記複数のデータ線に各データ線に応じたデータ信号を出力するデータ線駆動回路と、上記走査線に、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路とを備えたアクティブマトリクス型表示装置において、上記スイッチ部駆動回路が、上記走査線駆動回路に搭載されていることを特徴としている。

【0166】これによれば、スイッチ部駆動回路が、走査線駆動回路に搭載されているので、部品点数が削減されたことで、額縁部における回路部品の占有面積がより削減され、その分額縁部のレイアウト性が良好となり、狭額縁化を進めることができる。また、走査線駆動回路やデータ線駆動回路等の駆動回路が外付けされる構成であっても、スイッチ部駆動回路を液晶パネルと接続する工程が必要なくなるので、製造コストの削減も可能となるという効果を奏する。

(16)

29

【0167】そしてこの場合、スイッチ部駆動回路も走査線駆動回路もレベルシフト回路より構成されるので、スイッチ部駆動回路を、ゲート線駆動回路内部に組み込むことは、ゲート線駆動回路の製造工程に大幅な変更等を伴うことなく実施でき、有利である。

【0168】本発明の上記したアクティブマトリクス型表示装置においては、さらに、上記走査線駆動回路は、複数のオン電圧を設定可能であって、データ線選択信号のオン電圧の絶対値が、走査信号のオン電圧の絶対値と異なることを特徴とすることもできる。

【0169】スイッチ部駆動回路を走査線駆動回路内に搭載させるにおいて、データ線選択信号のオン電圧を、走査線に出力される走査信号のオン電圧と同じとする構成も考えられるが、このように、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値とは異なる値として、データ線選択信号にて駆動されるスイッチ部の機能にあった電圧値とすることで、スイッチ部をより適切に機能させることができるという効果を併せて奏する。

【0170】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置においては、さらに、各オン電圧の絶対値を異ならせるにあたり、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値より小さくすることを特徴とすることもできる。

【0171】走査信号のオン電圧は、走査信号にて駆動される画素スイッチ素子の画素電極への充電性を良くするために、高いオン電圧を必要とするが、データ線切換回路におけるスイッチ部は、データ線駆動回路より供給されたデータ信号を、接続されたデータ線へと良好に供給できればよいので、走査信号のオン電圧程に高く設定しなくとも良い。

【0172】したがって、このように、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値よりも小さくすることで、データ線切換回路におけるスイッチ部のスイッチング特性の信頼性を向上させて、スイッチ部の長期信頼性を確保することができるという効果を併せて奏する。

【0173】本発明の上記したアクティブマトリクス型表示装置においては、さらに、上記スイッチ部駆動回路は、オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴とすることもできる。

【0174】これによれば、電圧レベルの切り換え時に、中間電圧となる期間が設定されるため、電圧引き上げ時はオフ電圧から中間電圧までは自由放電で引き上げ、中間電圧からオン電圧までを、電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧から中間電圧までは自由放電で引き下げ、中間電圧からオフ電圧までを、電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低

30

減させることができるという効果を併せて奏する。

【0175】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置においては、さらに、上記中間電圧がGNDレベルであることを特徴とすることもできる。

【0176】中間電圧をGNDレベルとすることで、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となり、スイッチ部の駆動にかかる電力消費を最も効果的に抑えることができるという効果を併せて奏する。

【0177】本発明のアクティブマトリクス型表示装置  
10 スイッチ部駆動回路は、以上のように、走査線と交わる複数のデータ線の信号入力側に配設され、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路のスイッチ部を、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して択一的に駆動することで、入力信号線より入力されたデータ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力させるアクティブマトリクス型表示装置のスイッチ部駆動回路において、オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴としている。

【0178】このようなスイッチ部駆動回路を搭載することで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、電圧引き上げ時はオフ電圧から中間電圧までは自由放電で引き上げ、中間電圧からオン電圧までを、電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧から中間電圧までは自由放電で引き下げ、中間電圧からオフ電圧までを、電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低減させることができるという効果を奏する。

【0179】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置のスイッチ部駆動回路においては、さらに、上記中間電圧がGNDレベルであることを特徴とすることもできる。

【0180】中間電圧をGNDレベルとすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となり、最も効率良く電力消費を抑えることができるという効果を併せて奏する。

【0181】本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路は、以上のように、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号を、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置に備えられる走査線駆動回路であつ

(17)

31

て、上記走査線に、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路において、駆動制御回路からの駆動信号をもとに、オン電圧とオフ電圧とをもつデータ線選択信号を出力して、上記データ線切換回路におけるスイッチ部を択一的に駆動するスイッチ部駆動回路が搭載されていることを特徴としている。

【0182】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、部品点数が削減されたことで、額縁部における占有面積がより削減され、その分額縁部のレイアウト性が良好となり、狭額縁化を進めることができる。また、走査線駆動回路やデータ線駆動回路等の駆動回路が外付けされる構成であっても、スイッチ部駆動回路を液晶パネルと接続する工程が必要なくなるので、製造コストの削減も可能となるという効果を奏する。

【0183】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路において、さらに、複数のオン電圧を設定可能であって、データ線選択信号のオン電圧の絶対値が、走査信号のオン電圧の絶対値と異なることを特徴とすることもできる。

【0184】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線選択信号のオン電圧を、走査信号のオン電圧とはかかわりなく、データ線選択信号にて駆動されるスイッチ部の機能にあった電圧値に設定して、スイッチ部をより適切に機能させることができるという効果を併せて奏する。

【0185】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路においては、さらに、各オン電圧の絶対値を異ならせるにあたり、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値より小さくすることを特徴とすることもできる。

【0186】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線切換回路におけるスイッチ部のスイッチング特性の信頼性を向上させて、スイッチ部の長期信頼性を確保することができるという効果を併せて奏する。

【0187】上記した本発明の走査線駆動回路においては、さらに、上記スイッチ部駆動回路は、オン電圧とオフ電圧との間の電圧レベルである中間電圧を設定可能であって、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴とすることもできる。

【0188】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、電圧引き上げ時はオフ電圧から中間電圧までは自由放電で引き上げ、中間電圧からオン電圧までは電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧から中間電圧までは自由放電で引き下げ、中間電圧から

32

らオフ電圧までを、電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低減させることができるという効果を併せて奏する。

【0189】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路においては、さらに、上記中間電圧がGNDレベルであることを特徴とすることもできる。

【0190】中間電圧をGNDレベルとすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となり、最も効率良く電力消費を抑えることができるという効果を併せて奏する。

【0191】また、本発明のアクティブマトリクス型表示装置の走査線駆動回路においては、以上のように、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されたアクティブマトリクス型表示装置に備えられ、走査線に応じたタイミングでオン電圧とオフ電圧とをもつ走査信号を出力する走査線駆動回路において、複数のオン電圧を設定可能であって、走査信号とは異なるオン電圧を有する別のオン電圧とオフ電圧とからなる信号を出力することを特徴としている。

【0192】このような走査線駆動回路とすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線切換回路を搭載したアクティブマトリクス型表示装置において該構成を採用すると、走査線駆動回路のみで、データ線切換回路におけるスイッチ部を駆動することができる。

【0193】したがって、別途にスイッチ部駆動回路を設ける構成よりも、部品点数が削減されたことで、額縁部における回路部品の占有面積がより削減され、その分額縁部のレイアウト性が良好となり、狭額縁化を進めることができる。また、走査線駆動回路やデータ線駆動回路等の駆動回路が外付けされる構成であっても、スイッチ部駆動回路を液晶パネルと接続する工程が必要なくなるので、製造コストの削減も可能となるという効果を奏する。

【0194】本発明のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法は、以上のように、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号が、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、上記スイッチ部を駆動するにあたり、走査信号のオン電圧の絶対値とは異なる絶対値を有するオン電圧を用いることを特徴としている。

【0195】このような駆動方法にて駆動することで、

(18)

33

アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線選択信号のオン電圧を、走査信号のオン電圧とはかかわりなく、データ線選択信号にて駆動されるスイッチ部の機能にあった電圧値に設定して、スイッチ部をより適切に機能させることができるという効果を奏する。

【0196】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法においては、さらに、各オン電圧の絶対値を異ならせるにあたり、データ線選択信号のオン電圧の絶対値を、走査信号のオン電圧の絶対値より小さくすることを特徴とすることもできる。

【0197】これにより、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、データ線切換回路におけるスイッチ部のスイッチング特性の信頼性を向上させて、スイッチ部の長期信頼性を確保することができるという効果を併せて奏する。

【0198】また、本発明のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法は、以上のように、走査線、及び該走査線と交わる複数のデータ線が形成されると共に、データ線の信号入力側に、各データ線毎に配設されたスイッチ部と該スイッチ部を介して複数本のデータ線を1組として結線する入力信号線とを備えたデータ線切換回路が形成され、上記スイッチ部が択一的に駆動されることで、入力信号線より入力されたデータ信号が、組を成す複数本のデータ線に振り分けて入力されるアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法において、上記スイッチ部を駆動するにあたり、オン電圧とオフ電圧との間での電圧レベルの切り換えを、中間電圧となる期間を介して行うことを特徴としている。

【0199】このような駆動方法にて駆動することで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、電圧引き上げ時はオフ電圧から中間電圧までは自由放電で引き上げ、中間電圧からオン電圧までは電力供給して引き上げればよく、電圧引き下げ時は、オン電圧から中間電圧までは自由放電で引き下げ、中間電圧からオフ電圧までは電力供給して引き下げればよいので、電力消費を低減させることができるという効果を奏する。

【0200】上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置の駆動方法においては、さらに、上記中間電圧がGNDレベルであることを特徴とすることもできる。

【0201】中間電圧をGNDレベルとすることで、アクティブマトリクス型表示装置として既に説明したように、中間電圧に流れ込む電流による消費をも低減することが可能となり、最も効率良く電力消費を抑えることができるという効果を併せて奏する。

【0202】また、上記した本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、レイアウト性が高く、狭額縁化が図れることから、携帯用電子機器の表示装置に用いることが好ましい。

34

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す等価回路図である。

【図2】上記アクティブマトリクス型表示装置に備えられる、スイッチ部駆動回路を内蔵したゲート線駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図3】上記スイッチ部駆動回路の概略構成を示すブロック図である。

【図4】上記スイッチ部駆動回路に入力される制御信号と該回路より出力されるデータ線選択信号の波形図である。

【図5】上記アクティブマトリクス型表示装置の液晶パネルに印加される各種駆動信号の波形図である。

【図6】上記アクティブマトリクス型表示装置に備えられる、スイッチ部駆動回路を内蔵したゲート線駆動回路の変形例の構成を示すブロック図である。

【図7】上記アクティブマトリクス型表示装置の平面図であって、液晶パネルにおける各駆動回路類の配置を示している。

【図8】本発明のその他の実施の形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す等価回路図である。

【図9】上記アクティブマトリクス型表示装置に備えられる、ゲート線駆動回路に内蔵されたスイッチ部駆動回路の概略構成を示すブロック図である。

【図10】上記スイッチ部駆動回路に入力される制御信号と該回路より出力されるデータ線選択信号の波形図である。

【図11】上記アクティブマトリクス型表示装置の液晶パネルに印加される各種駆動信号の波形図である。

【図12】従来のアクティブマトリクス型表示装置の構成を示す等価回路図である。

【図13】上記アクティブマトリクス型表示装置に備えられる、スイッチ部駆動回路の概略構成を示すブロック図である。

【図14】上記アクティブマトリクス型表示装置の液晶パネルに印加される各種駆動信号を示す波形図である。

#### 【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 2 ゲート線駆動回路（走査線駆動回路）
- 2' ゲート線駆動回路（走査線駆動回路）
- 3 データ線駆動回路
- 4 データ線切換回路
- 5 スwitch部駆動回路
- 5' スwitch部駆動回路
- 6 駆動制御回路
- 7 FPC
- 10 液晶容量
- 11 画素TFT
- 12 対向電極
- 13 データ線選択TFT（スイッチ部）

(19)

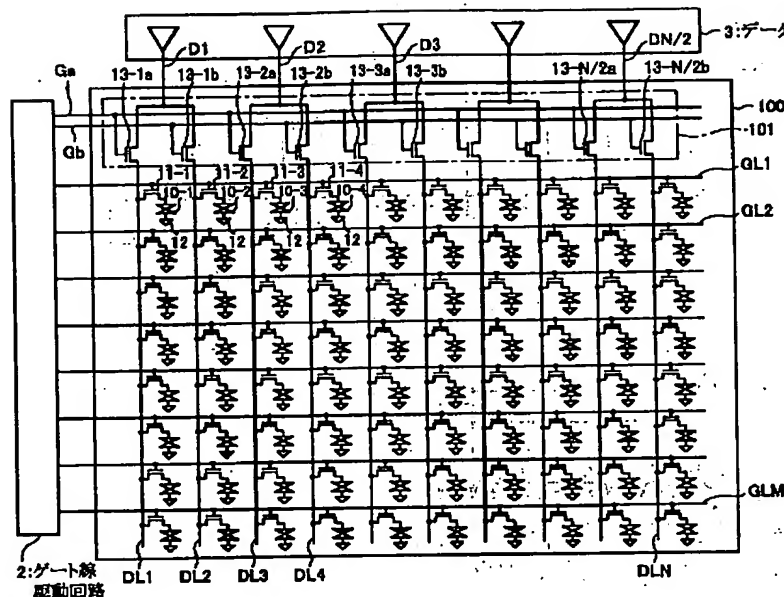
35

100 液晶パネル  
101 データ線切換回路、  
D 出力信号線  
DL データ線

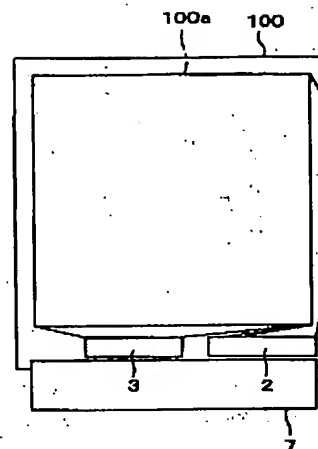
Ga ゲート線  
Gb ゲート線  
GL ゲート線 (走査線)

36

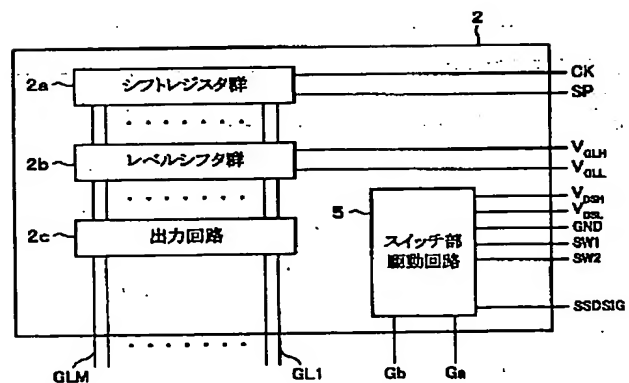
【図1】



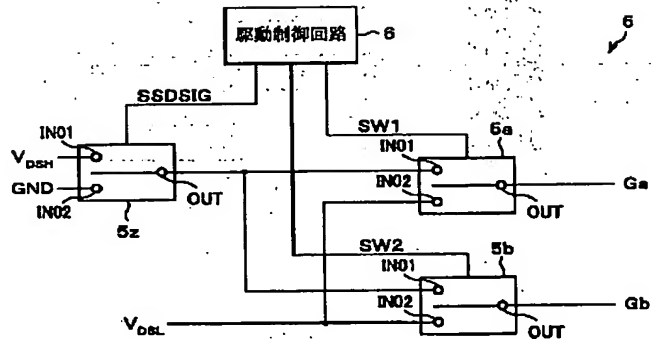
【図7】



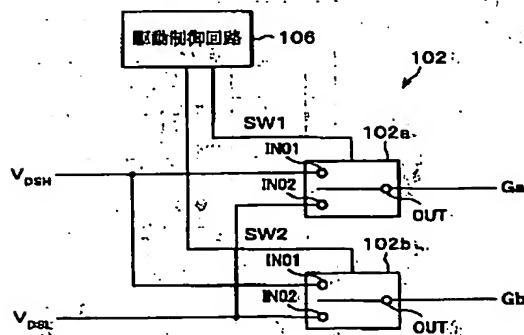
【図2】



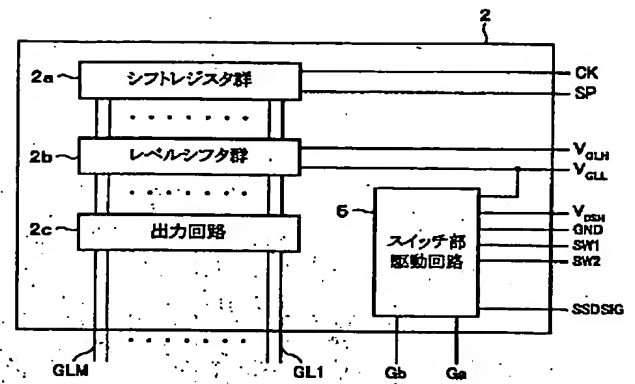
【図3】



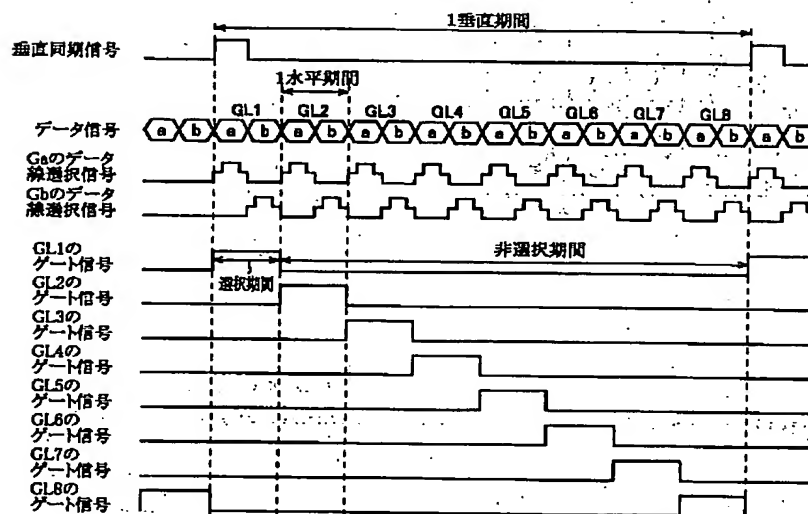
【図13】



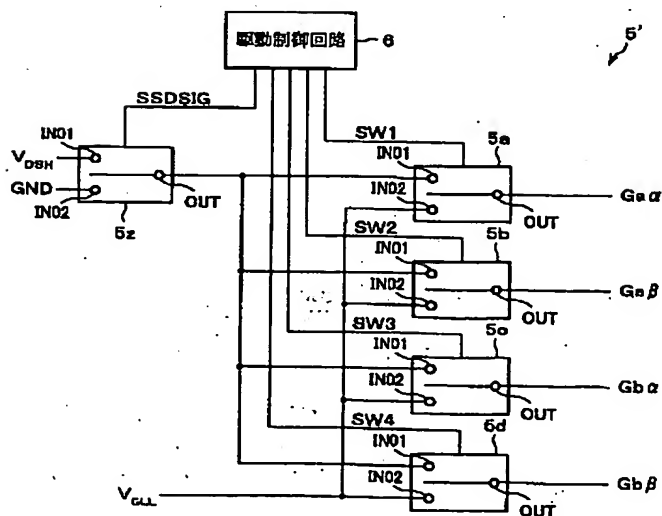
【図6】



【図 5】

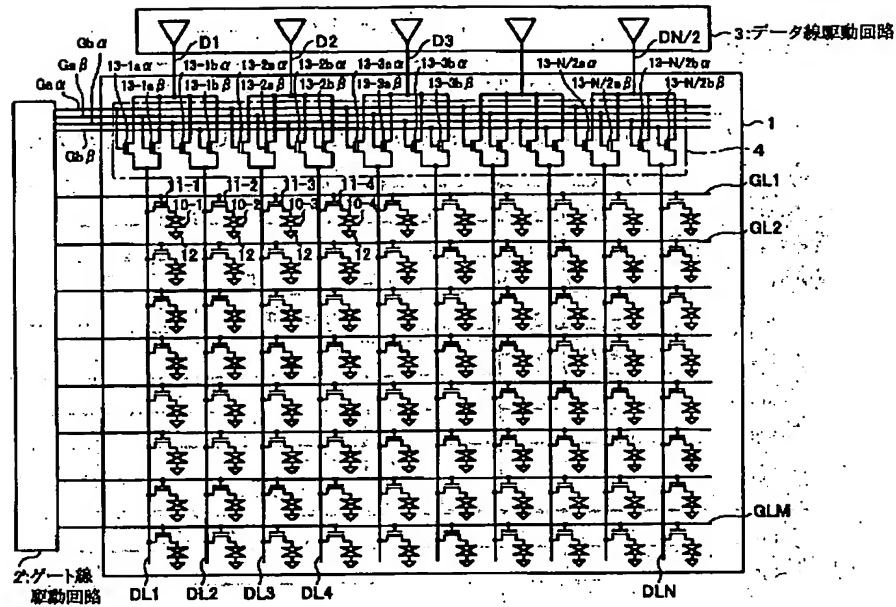


【図 9】

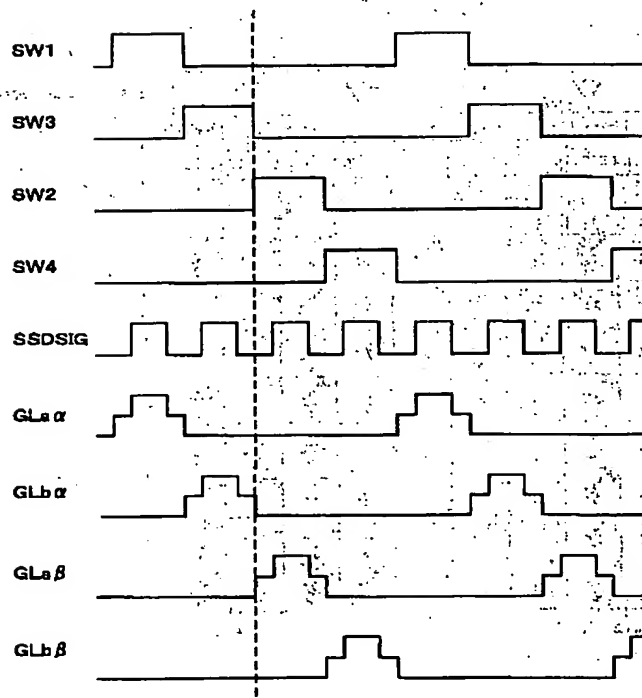


(21)

【図 8】



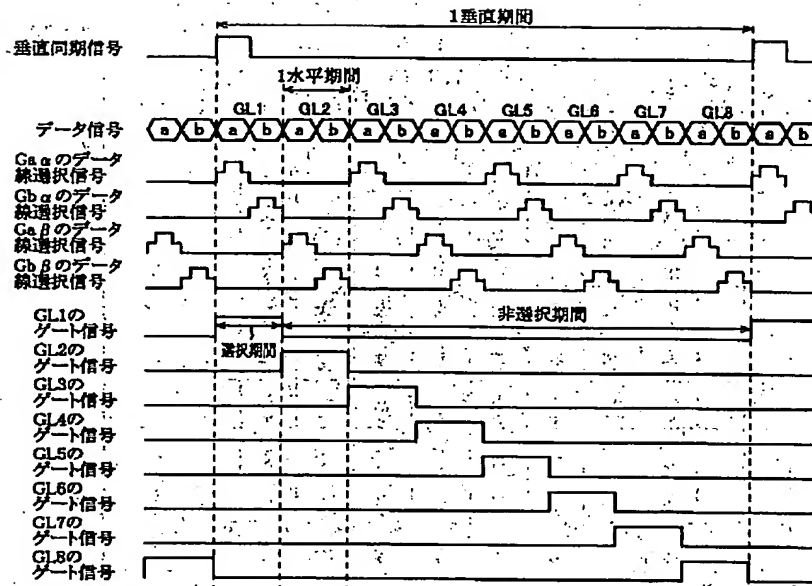
【図 10】



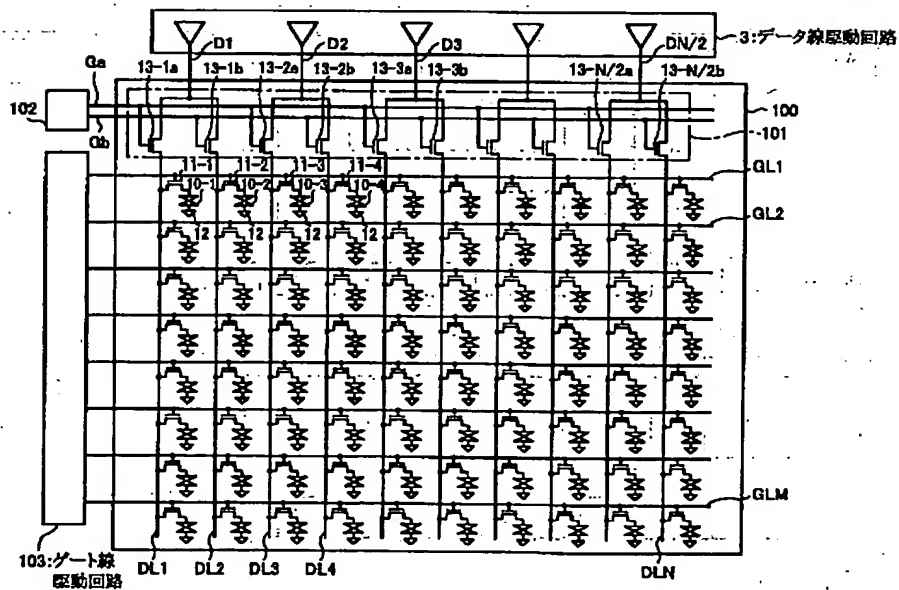


(22)

【図 1.1】

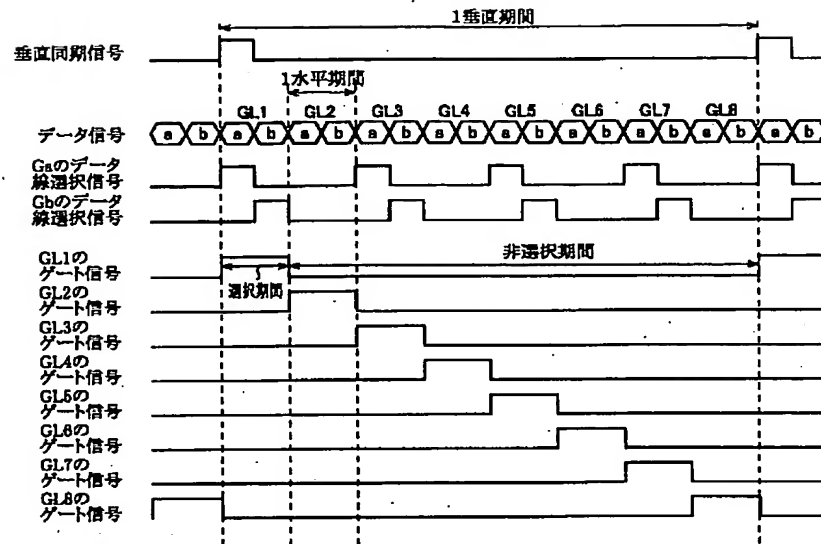


【図 1.2】



(23)

【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

デマコト\* (参考)

G 0 9 F 9/35

G 0 9 F 9/35

G 0 9 G 3/20

G 0 9 G 3/20

6 1 1

6 1 1 A

6 2 1

6 2 1 M

6 2 2

6 2 2 G

6 2 3

6 2 3 R

(72) 発明者 川口 登史

F ターム (参考) 2H092 JA24 NA25 PA06

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

2H093 NA16 NC34 ND50 NE03

ャープ株式会社内

5C006 AA22 BB16 BC03 BC12 BC20

BC23 BF03 BF46 BF49 FA01

FA42 FA47

5C080 AA10 BB05 DD23 DD26 FF11

JJ02 JJ04

5C094 AA22 AA43 AA45 BA03 BA43

CA19 EA04 EA07